

प्रथम संस्करण १९३९

पुनर्मुद्रित १९४२

द्वितीयवार पुनर्मुद्रित १९४८

यह किताब हाथ कागजपर छपी है।

कीमत रु० १-८-०

प्रकाशक:—श्री जे० सी० कुमारप्पा

मंत्री, अ० भा० ग्रा० उ० संघ, वर्धा, सी. पी.

मुद्रक :—गो. भा. जोशी

भास्कर प्रेस, वर्धा.

भाषिका

जैसा कि इस पुस्तिका के नाम से प्रकट है, इसे लिखने का उद्देश, घर ही साबुन बनाने के साधनों और तरीकों का बयान करना है। जहां तक हो सका वहां तक देशी चीजों के ही प्रयोग का ध्यान रखा गया है। साबुन बनाने के पीछे भी आसान बनाकर लिखे गये हैं और वैज्ञानिक बारीकियों से बचने का नज़र रखा गया है। परन्तु ऐसा करते हुए इस हुनर के अमूलों को नजर अन्दाज हीं किया गया, क्योंकि चाहे देशी चीजें बरते चाहे विदेशी, अमूल तो वही के ही रहते हैं।

साबुन बनाने में तैलों और कॉस्टिक सोडा या पोटैश की ज़रूरत पड़ती है। पहला कच्चा माल अर्थात् तेल तो सब कहीं बहुतायत से मिलता है, परन्तु सारा कच्चा माल कहाँ से प्राप्त होता है यह बहुत कम लोग जानते हैं। औसत बुनसाल यही जानते हैं कि कॉस्टिक सोडा विदेश से आता है और सस्ते में खरीदा जा सकता है। 'जियोग्राफिकल एण्ड जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इण्डिया (भारत सरकार का भूगोल तथा भूगर्भ-सम्बन्धी पैमायश का विभाग) के आँकों से और भारत में क्या-क्या कच्चा माल मिल सकता है इस विषय के अन्य साहित्य को पढ़ने से ज्ञात होता है कि रेड, सजी मिट्टी, कुछ नैसर्गियों की राखों और सिन्ध की ढांड तथा लोनार आदि खारी झीलों से लाने वाले पापड़खार के रूप में भारत में देशी खार प्रचुर मात्रा में मौजूद हैं। न सिर्फ चीजों में कम या अधिक परिमाण में सोडियम कारबोनेट या धोवो-ढा नामक लवण (नमक) होते हैं। साबुन बनाने के लिए जिस कॉस्टिक ढा की ज़रूरत होती है वह इन सब चीजों से निकाला जा सकता है। इनके एक चुन की ज़रूरत पड़ेगी, जोकि स्वयम् एक देशी ही चीज है। साबुन में नमक पड़ता है वह भी भारत में ही तैयार होता है।

यह काम सीखकर कोई भी आदमी अपने घर में ही थोड़ी मात्रा में तैयार करने लायक साबुन बना सकता है। और उसके लिए औजार भी, ढाही, टीन के खाली पीपे, लोहे की कड़ली, अंगीठी आदि ऐसे ही ज़रूरी

परिशिष्ट (क): थर्मामीटर की सेण्टीग्रेड और फारनहाइट- डिग्रियों को एक दूसरे में बदलना	७१
परिशिष्ट (ख): हाइड्रोमीटर; स्पेसिफिक ग्रेविटी या विशिष्ट गुरुत्व; कॉस्टिक सोडा की बोमी और ट्यूबडल डिग्रियाँ	७४
परिशिष्ट (ग): बाजारी कॉस्टिक सोडा के एक गैलन घोल (लाइ) में शुद्ध कॉस्टिक सोडा का अनुपात पौण्डों में	७६
परिशिष्ट (घ): तेलों में पूर्ण साबुन-क्रिया के लिए कॉस्टिक सोडा व कॉस्टिक पोटाश का अनुपात	८३

चित्र-सूची

चित्र सं. १ कॉस्टिक बनाने की टंकियाँ	३६
चित्र सं. २ साबुन उवालने के कढ़ाए और भट्टी की व्यवस्था	४६
चित्र सं. ३ साबुन जमानेका फ्रेम	६०
चित्र सं. ४ साबुन की शिलाएं काटना, निशान लगाने का कलम, शिलाएं और पट्टियां जमा करना	६४
चित्र सं. ५ शिल-कटना; पट्टी-कटना; टिकियां काटने का फ्रेम	६५
चित्र सं. ६ साबुन काटने की मेज	६६
चित्र सं. ७ साबुन पर ठप्पा लगाने की मशीन	६७

होंगे जो हर घर में मिल सकते हैं। यदि साबुन बड़ी मात्रा में बनाना हो तो यही काम मशीनों से किया जा सकता है। अब गाँवों तक में साबुन घर-घर ज़रूरत की चीज़ बन चुका है। और इस तरह यह कारीगरी गृहोद्योग के रूप में जारी करने तथा शत-प्रतिशत स्वदेशी वस्तु बनाने के लिए सब अवस्थाएँ अनुकूल होने के कारण, अ.भा. ग्राम उद्योग संघ ने हाल ही में इसकी खोज शुरू की है। वर्षों के उद्योग-भवन में इस उद्योग (कारिगरी) से सम्बन्ध अनेक समस्याओं को हल किया जा रहा है। 'कॉस्टिसिजेशन' (कॉस्टिक बनाने की) की विधि ज़रा झंझट की है। इसलिए इरादा यह है कि इसे थोड़ा-थोड़ा छोड़ दिया जाय और ऐसे उपायों से काम लिया जाय जिनमें तेलों को, एरण्ड के बीज के सत द्वारा, चिकनाई के तेज़ाबों और ग्लिसरीन में फाड़ा जा सके। जिन तेलों में चिकनाई वाले तेज़ाब बड़ी मात्रा में मौजूद हों वे, शुद्ध किये हुए रहे, सज्जी मिट्टी आदि स्वाभाविक खारों के साथ मिलकर आसानी से साबुन बना देते हैं। परन्तु वे साबुन अधूरे होते हैं। उन्हें पूरा करने के लिए उनमें थोड़ा कॉस्टिक सोडा मिलाना पड़ता है। इसकी भी खोज हो रही है।

इस पुस्तिका में साबुन बनाने के तमाम नुस्खे लिखने या मिलावटी माल तैयार करने के तरीके बतलाने का यत्न नहीं किया गया। हमारी राय में मिलावटी माल न केवल अनजान ग्राहक को ठगने के लिए बनाये जाते हैं, बल्कि इस उद्योग को भी बदनाम करते हैं।

यदि किसी सज्जन को इस पुस्तिका में कोई भूल या ग़लत बात दिखाई दे तो वह उसकी तरफ़ लेखक का ध्यान खींचने की कृपा करें।

इस पुस्तिका के चित्र जे. जे. स्कूल ऑफ़ आर्ट, बम्बई के शिल्पविद्यार्थी श्री. बी. एस. साठे ने बनाये हैं।

—के. बी. जोशी

का रंग मटमैला-सा होता है। यदि उस में एरण्डी का तेल मिला दिया जाय तो साबुन पारदर्शक होजाता और पानी में तुरंत घुल जाता है। परन्तु इससे सफाई नहीं होती। साधारण तरीकों से जो पारदर्शक साबुन बनाया जाता है उसमें मिलाने के लिए यह एक बहुत आवश्यक चीज है। एरण्डी के तेल के साबुन रंगाईमें और कपड़े के कारखानों में काम आते हैं। इस तेल में ठण्डी हालत में ही गन्धक का तेजाब (सल्फ्यूरिक ऐसिड) डालकर, उसे नमक के पानी से धोकर और बचे हुए तेल को सोडा से तेजाब रहित करके, 'टर्की रेड आयल' (टर्की पक्षी के रंग का लाल तेल) बनाया जाता है, जो कपड़ों के कारखानों में काम आता है।

टर्की रेड ऑईल बनाने का तरीका—जितना टर्की रेड ऑईल बनाना हो उसके द्वाँई गुने भिक्कदार के चीनी मिट्टी के बर्तन या लकड़ी के हौज इसके लिये चाहिये। लकड़ी के हौज में सीसे के चदर अच्छी तरह जुड़ाई कर बैठाने चाहिये और वह ताँवेकी कीलों से हौज में जड़ देने चाहिये। टर्की रेड ऑईल बनाने के लिये अंडी का तेल बिलकुल साफ होना चाहिये। पानी के तेल में नमक का घोल मिलाकर उसे उवाँलना चाहिये ताकि कचरा तेल से अलग हो जावेगा। विशुद्ध तेल ही काम में लाना चाहिये। बज़न से ५ भाग तेल लीजिये और १.८६ विशिष्ट गुरुत्व वाला १ भाग नमक का तेजाब लीजिये। तेल में थोड़ा थोड़ा नमक का तेजाब मिलाते जाना चाहिये ताकि तेल की उष्णता एकदम न बढ़ जाय। मिश्रण में अंगुली डालकर मामूली गरम मालूम हो इसकी फिक्र करनी चाहिये। जब तेजाब मिलाया जाता है तब वह मिश्रण अच्छी तरह से लकड़ी द्वारा हिलाना चाहिये। तेजाब का कुछ हिस्सा मिलाने के बाद मिश्रण गाढ़ा बन जायगा। सारा तेजाब मिला देने के बाद वह मिश्रण ३६ घंटोंतक रख देना चाहिये। उसके बाद उसमें बराबरी का पानी मिलाकर वह एक रात तक बिना हिलाये रहने देना चाहिये। दूसरे दिन नीचे का पानी टोंटी से या सायफन की पद्धति से निकाल देना चाहिये। इस प्रकार एक बार पानी से धुला हुआ मिश्रण मामूली नमक या ग्लाउवर नमक के ७% के मिश्रण से तीन या चार बार धोना चाहिये।

विषय—सूचि

प्रस्तावना

१. प्रारम्भ की बातें	१
२. साबुन के गुण	३
३. साबुन बनाने का कच्चा माल	४
क. तेल और चिकनाइयाँ	५
ख. अलग-अलग तेल	१२
ग. तेल साफ करना	२५
घ. खार	२६
च. विभिन्न जरियों से कॉस्टिक सोडा व	३३
छ. धोबी-सोडा	३९
ज. कॉस्टिक पोटैश	३९
झ. चूना	४०
ट. साधारण नमक	४१
ठ. पानी	४२
ड. साबुनमें पड़नेवाले सुगन्धित तेल	४२
४. उपकरण (औजार)	४३
५. साबुन बनाने की विधियाँ	४६—६०
१. ठण्डी; २. गरम विधि; ३. अध-उबली विधि; ४. दानेदार साबुन;	
५. 'फिटेट' साबुन; ६. नरम साबुन; ७. शृङ्गार के साबुन	
६. साबुन जमाने के सांचे	६०
७. साबुन का काटना व 'फिनिश' करना	६२

इसके बाद तेज़ कॉस्टिक सोडा के घोल द्वारा तेल में का तेजाव का अंश नष्ट कर दिया जाता है और इस प्रकार सम बने मिश्रण में अर्थात् टर्करिड ऑईल में आवश्यकतानुसार ४०, ५० या ६० % पानी मिलाकर वह काम में लाया जाता है।

बरोजा और चिकने तेजावों की श्रेणी—इस श्रेणी के तेलों का जो अंश साबुन बनाने में काम आता है वह तेजावी होता है, और इस कारण कॉस्टिक सोडा या पोटैश या सोडियम कार्बोनेट या पोटैशियम कार्बोनेट के साथ तुरंत मिल जाता है, और अन्य तेलों की भाँति उससे ग्लिसरीन नहीं निकलता। जब इसका भेल कार्बोनेटों से होता है तब खूब बुलबुले उठते हैं। इस श्रेणी के साबुनों का गुण भी, उसे बनाने में बरते गए माल के अनुसार, अलग-अलग होता है। इस श्रेणी के तेलों से साबुनकिया करते समय बरतन भी बड़े बड़े लेने पड़ते हैं। बरोजा से बने साबुन की शिकिया नहीं बनती, वह छुआँची-सा होता है। बरोजा का साबुन धोने के काम नहीं आता, हाँ, अन्य साबुनों का झाग बढ़ाने के लिए उसे दूसरे तेलों में मिलाया जाता है। यह, साबुन में तेलों की गन्ध को दवाने में भी, मदद करता है। बरोजा बहुधा धोने के साबुनों में मिलाया जाता है।

बरोजा नहाने के साबुनों में और उन धोने के साबुनों में नहीं मिलाया जाता जो रेशमी और सूनी कपड़े धोने के लिए तैयार किये जाते हैं। बरोजा का साबुन समय बीतने पर बेरंग या मटमैला-सा पड़ जाता है। झाग बढ़ाने, रंग बदर पीला बनाने और धुलाई की ताकत बढ़ाने के लिए भी साबुनों में बरोजा मिलाया जाता है। बरोजा की मिलावट से साबुन गरम हो जाता और पानी में द्रा बुलने लगता है। इस से तेलों और अन्य चिकनाइयों की दुर्गन्ध भी हट जाती है।

ख. अलग अलग तेल

क. अशुष्क तेल

१. नारियल का तेल—यह तेल खोपरे की गिरी से निकलता है। यह तांत में, भारत के समुद्र-तटों पर और अन्य गरम देशों व द्वीपों में

त
ह
—
हि पा
न्याये
को १२
हि दूर
क

सेण्टीग्रेड तापमान पर जम जाता और लगभग २६ डिग्री सेण्टीग्रेड पर पिघल जाता है। यह सब तेलों से पतला होता है। शुद्ध किया हुआ नारियल का तेल मक्खन की जगह बरता जाता है और घी में इसकी मिलावट भी की जाती है। यह केश-तेलों और शैम्पू आदि शृंगार-सामग्रियों के बनाने में भी काम आता है। मामूली नारियल का तेल हलकी मशीनों में 'ल्यूब्रिकैन्ट' (चिकनाहट पहुँचाने) का काम भी देता है। खार के तेज़ घोलों के साथ भी इसकी साबुन क्रिया तुरन्त हो जाती है, इसलिए यह ठण्डी तथा गरम दोनों विधियों से साबुन बनाने के लिए अधिक उपयोगी है।

इस तेल से बना हुआ साबुन सख्त और टूट जाने वाला होता है। यह नरम और सख्त पानियों में, और नमकीन पानी तक में, खूब झाग देता है। और इसलिये जहाँ सख्त पानी मिलता हो वहाँ भी धोने के लिये अधिक उपयोगी है। जहाजों पर सदा यही साबुन बरता जाता है और समुद्री साबुन कहलाता है। इस तेल के रासायनिक गुण ये हैं:—

१५° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)	०.९२५
३०° सेण्टीग्रेड पर	०.९१५०
साबुन-क्रिया का मूल्य	२५५—२६०
आयोडीन वैल्यू	८—१०

२. खाकन तेल—यह तेल सदा हरी रहने वाली एक झाड़ी के बीजों से निकलता है। उसे लैटिन भाषा में सालवाडोरा ओरिलओयडस और देशी अन्य भाषाओं में खाकन, पीलू या झाल कहते हैं। यह झाड़ी गुजरात में और उत्तरी भारत में पायी जाती है। बीजों में लगभग ४२ प्रतिशत तेल होता है, जो या तो बीजों को घानी में पेरकर निकाला जाता है और या बीजों को पीसकर,

नोट १—स्पेसिफिक ग्रेविटी अथवा विशिष्ट गुरुत्वका मतलब यह है कि कोई वस्तु अपने समान जगह में आने वाले पानी से कितना गुणा भारी या हल्की है। तेल पानी से हल्का होता है अतः नारियल के तेल का विशिष्ट गुरुत्व १५ डिग्री सेण्टीग्रेड तापमान पर ०.९२५ हुआ। ३० डिग्री सेण्टीग्रेड तापमान पर तेल ज्यादा पतला हो जायगा इसलिये इसका विशिष्ट गुरुत्व भी घट जायगा।

साबुनसाजी

१—प्रारम्भ की बातें

अपनी आदिम अवस्था में भी मनुष्य को अपना दिन-भर का काम करने के बाद अपना शरीर और वस्त्र आदि साफ करने की जरूरत महसूस होती थी। इसके लिए वह उन दिनों मिट्टी, दूध, मट्टा, गोबर और कुछ वृक्षों की छालों, पत्तों आदि का उबला हुआ पानी इस्तेमाल करता था। आर्य-धर्म के ग्रन्थों में इन चीजों के प्रयोग का जिक्र है। नित्य की पूजा से पहले शरीर को शुद्ध करने का विधान है। कुछ धार्मिक संस्कारों और यज्ञों में तथा त्यौहारों के अवसर पर शरीर को मिट्टी, गोबर, या लकड़ी की राख से शुद्ध करने, सुगन्धित तेलों की मालिश करने, दही से धोने, हल्दी या अन्य सुगन्धित वनस्पतियां मलने का विधान भी है। बीमारी के बाद अब भी बहुत से वैद्य बीमार को कुम्बिया की छाल या नीम के पत्ते आदि वनस्पतियां डाल कर उबाले हुए पानी से स्नान कराते हैं। इन सबसे शरीर की शुद्धि और तरो-ताजगी होती है। इन सब वनस्पतियों आदि से शरीर की दुर्गन्ध दूर होती है। इनमें रोग के कीटाणु नाश करने का गुण भी है। बाद को मनुष्य ने देखा कि सज्जी मिट्टी आदि खारी मिट्टियों में, अरीठों में और अन्य कई फलों के छिलकों में अधिक अच्छी तरह सफाई करनेवाले अंश मौजूद हैं। और ये चीजें आज तक इस काम में लाई जाती हैं। धोवी लोग रेशम या ऊनी कपड़े धोने के लिए अरीठों और उनके छिलकों को ज्यादा पसन्द करते हैं, क्योंकि उनसे कुछ हानि नहीं होती, जबकि मामूली साबुन से ये कपड़े प्रायः खराब हो जाते हैं। यद्यपि यह पता नहीं कि भारत में साबुन बनाना कब से शुरू हुआ तथापि यह निश्चित है कि कपड़ा धोने और उस पर से रंग के धब्बे आदि उड़ाने (ब्लीच करने) की कला प्राचीन भारतीय भी जानते थे, क्योंकि कपड़ों की रंगाई में पहले इसी की जरूरत होती है। विदेशी लेखकों की कल्पना यह है कि साबुन बनाने का आविष्कार पहले-पहल गॉल (फ्रेंच) लोगों ने किया। ईसवी सन प्रारम्भ होने से बहुत पहले भी यह कला मौजूद थी। पौम्पियाई (इटली का एक पुराना शहर) के पुराने खण्डहरों में साबुन बनाने के कारखाने पाये गये थे।

पुराने समय में पश्चिमी देशों में लोग अपने घरों में साबुन बनाते थे। हरेक ग्रहिणी अपने लिए रसोई-घर की चिकनाई या चरबी से साबुन बना लेती थी और चूल्हे की राख को पानी में घोलकर नितार कर सोडा का घोल (लाई) तैयार कर लेती थी। खार का घोल खारीलानी नामक कुछ पौधों को जलाकर उनकी राख से भी तैयार किया जाता था। भारत में भी इसी काम के लिए इन पौधों की राख बनाई जाती थी। यूरोप में तेलों की रचना के विषय की खोजने और उसके साथ साथ लीबैंक की विधि से सोडा (धोबी सोडा) बनाने के आविष्कार ने साबुनमाजी के उद्योग में क्रान्ति कर दी।

साबुन बनाने में कुछेक रासायनिक क्रियाएँ करनी पड़ती हैं। रासायनिक भाषा में कहा जाय तो साधारणतया सब साबुन, चाहे नहाने के चाहे धोने के, खार और चिकनाई वाले तेजायों से मिलकर बने हुए लवण होते हैं, वे वानस्पतिक अथवा प्राणिज तेलों और चरबियों के साथ खार मिलाकर बनाये जाते हैं।

साबुन दो प्रकार के होते हैं—सख्त (हार्ड) और नरम (सॉफ्ट) पहली क्रिस्म के साबुन कॉस्टिकसोडा से और दूसरी प्रकार के पोटॅश से बनते हैं। १. साबुन के बनाने में जो तेल और खार बरते जाते हैं, उनके अनुसार भी उसका श्रेणी-विभाजन किया जाता है। उदाहरणार्थ, सोडे से बने हुए साबुन सख्त और पोटॅश से बने हुए नरम। २. उनके श्रेणी-विभाजन का एक और ढंग, वे तरीके हैं जो उनके बनाने में बरते गये हों। जैसे—ठण्डे तरीके से बना हुआ साबुन, गरम तरीके से बना हुआ साबुन, अध-उबला साबुन, दानेदार साबुन आदि। ३. उनके श्रेणी-विभाजन का तीसरा ढंग उनके विविध उपयोगों के अनुसार है। जैसे, धोने का साबुन, नहाने का साबुन, कपड़ों का साबुन, फर्श का साबुन, डाक्टरी साबुन आदि।

नहाने के (टॉयलेट) साबुनों में हम बहुधा चन्दन का साबुन, खस का साबुन आदि नाम सुनते हैं। इन नामों का यह मतलब नहीं कि ये साबुन चन्दन या खस के तेल से बनाये गये हैं, बल्कि यह है कि उन में इस नाम की खुशबू डाली गयी है। इन खुशबुओं का काम साबुन को कबल खुशबूदार बना देना

है। वे धोने में कुछ मदद नहीं करती। धुलाई तो केवल तेलों और खारों के बने हुए साबुनों से होती है। धोने के साबुनों में नकली और असली का भेद भी करना चाहिए। असली साबुन में ७० से ७५ प्रतिशत तक सच्चा सखा साबुन होता है। उनके महंगे होने पर भी बरतने में उन्हीं से किफायत होती है। इसके सिवा कपड़े पर उनका कोई बुरा असर नहीं होता। नकली साबुनों में कभी-कभी तो साबुन केवल १५ से २५ प्रतिशत तक होता है। बाकी सब सोडा, सिलिकेट, चीनी मिट्टी, स्टार्च, मैदा आदि मिलावटी चीजों और पानी की ही भरमार रहती है। ये साबुन सस्ते मिलने पर भी किफायती नहीं होते और कपड़ों को भी नुकसान पहुँचाते हैं। अच्छे साबुन खूब झाग देते और धुलाई जल्दी करते हैं। वे ज्यादा चलते हैं और जल्दी नहीं घिसते। वे न पसीजते हैं न सड़ते हैं। वे हड्डी की तरह इतने सख्त भी नहीं होते कि कपड़े को ही फाड़ दें। विभिन्न तेलों से बने साबुनों के विभिन्न गुण होते हैं। इसलिए बढ़िया साबुनों में आवश्यक गुण लाने को, विविध तेल उचित अनुपात में मिलाये जाते हैं। घटिया साबुन ज्यादातर नारियल के तेल से बनाये जाते हैं; क्योंकि यह तेल पानी अधिक उठा सकता है और फिर भी इसका साबुन सख्त रहता है तथा उसमें मिलावट भी आसानी से हो जाती है। अजुभिनीयम, पारा, लोहा, जस्ता, सीसा आदि धातुओं से भी साबुन बनाये जाते हैं, परन्तु उनका इस्तेमाल या तो डाकटरी कार्यों में होता है या कारखानों में। ये साबुन पानी में नहीं बुलते और सफाई बिल्कुल नहीं करते।

२—साबुन के गुण

साधारण साबुन पानी में और सिरियों (अल्कोहल) में बुल जाते हैं, परन्तु पेट्रोल और किरासीन तेल में नहीं बुलते। साबुन ठण्डे पानी में धीरे-धीरे बुलता है, परन्तु गरम अथवा उबलते हुए पानी में जल्दी बुल जाता है और उससे दूधिया गंदले रङ्ग का बोल बनता है।

साबुन का पानी में कम या ज्यादा घुलना उन तेलों पर निर्भर करता है जो उसे बनाने में बरते गये हों। नारियल के तेल का साबुन बहुत जल्दी बुल जाता है। मूंगफली के तेल का साबुन भी खासा घुलता है, परन्तु महुए के तेल

न कम घुलता है। एक ही तेल में बनाया हुआ पोटॅश का साबुन ज्यादा घुल सकता है और सोडे का कम। साबुन का घोल चिपचिपा होता है और पतले घोल में भी काफी चिपचिपापन आता है।

साबुन में धोने की ताकत उसके कई रासायनिक गुणों के कारण होती है। साबुन पानी में घुलने पर बहुत थोड़ी मात्रा में शुद्ध खार अलग हो जाता है। और यह खार कपड़ों पर लगे हुए तेल आदि के धब्बों को घोलकर साफ कर देता है। इसके सिवा साबुन के घोल में कपड़े की बनावट में घुस जाने तथा वहाँ से मैल को गला देने का गुण होता है। साबुन मलने से उत्पन्न हुआ झाग मैल को गला कर कपड़ा साफ कर देता है।

जिन घोलों में साबुन ०.५ प्रतिशत या इससे भी कम हो, उनमें धोने की ताकत अच्छी होती है। घोल ज्यादा गाढ़ा होने पर घुलाई अच्छी नहीं होती, क्योंकि इससे घोल घना होकर चक्का बन जाता है और कपड़ों की बनावट में नहीं घुस पाता। नतीजा यह होता है कि साबुन बेकार जाता है। कपड़े धोने का सबसे बढ़िया तरीका यह है कि या तो कपड़ों को साबुन के घोल में डाल दिया जाय या उनपर साबुन लगाकर कुछ देर तक रखा रहने दिया जाय और फिर मलकर पानी में भली भाँति धो दिया जाय।

३—साबुन बनाने का कच्चा माल

सामूली साबुन वानस्पतिक और प्राणिज तेलों (चरबी) और चिकनाईवाले तेजोवाँ को खार (कार्बेटिक सोडा या पोटॅश) के साथ मिलाने से बनता है। पानी एक सहायक वस्तु है, जिसके बिना साबुन बन ही नहीं सकता। यह तेल और खार के बीच रासायनिक क्रिया होने में सहायक होता है। सामूली खाने का नमक यद्यपि साबुन बनाने में सीधा सहायक नहीं होता, तथापि वह ग्लिसरीन व अन्य मैलों को गीले साबुन में से निकाल देता है। और चूँकि साबुन कुछ लवणों के घोलों में नहीं घुलता और ग्लिसरीन तथा अन्य मैल घुल जाते हैं, अतः नमक उनके साथ मिलकर साबुन को शुद्ध छोड़ देता है।

कभी-कभी मिलावट के लिए सोडा खार (धोबी सोडा), सोडा सिलिकेट, फ्रेंच चॉक (खरिया मिट्टी) और स्टार्च आदि अनेक वस्तुएँ भी साबुन में डाली जाती हैं। इनके सिवा साबुन को सुन्दर और सुगन्धित बनाने के लिए खुशबुय, उड़ने वाले तेल और रंग भी मिलाये जाते हैं। रासायनशास्त्र की दृष्टि से इन सब चीजों को प्राणिज या वानस्पतिक (ऑर्गानिक) और खनिज (इनऑर्गानिक) इन दो विभागों में बांट सकते हैं। तेल, चरबियाँ, खुशबुएँ, बरोजा, स्टार्च और अन्य इसी प्रकार के पदार्थ ऑर्गानिक हैं, क्योंकि ये वनस्पतियों या प्राणियों के शरीरों से प्राप्त किये जाते हैं; और कास्टिक सोडा, पोटैश, सोडा खार (धोबी सोडा) सोडा सिलिकेट, फ्रेंचचॉक इत्यादि इनऑर्गानिक अथवा खनिज पदार्थ हैं; क्योंकि ये जमीन में से मिलते हैं। इन दोनों में भेद करने के लिये एक मोटी पहचान यह है कि प्राणिज पदार्थ जल सकते हैं और खनिज नहीं।

क—तेल और चिकनाइयाँ

तेल अपने गुणों के अनुसार निम्न तीन श्रेणियों में बांटे जा सकते हैं—

१. वानस्पतिक अथवा स्थायी तेल—ये तेल वनस्पतियों के बीजों को कुचलने या पेरने से प्राप्त होते हैं। खारों के साथ मिलाने से इनका साबुन बन जाता है और ग्लिसरीन नामक एक अतिरिक्त पदार्थ उत्पन्न होता है। इनको साबुन के योग्य तेल भी कह सकते हैं।

२. खनिज तेल—ये जमीन में से निकले हुए कच्चे (कूड) पेट्रोलियम तेल का अर्क निकालकर प्राप्त किये जाते हैं। ये सब स्वयं अलग-अलग रासायनिक पदार्थ हैं। इनको खारों के साथ या अन्य किसी चीज के साथ मिलाने से साबुन नहीं बनता।

३. उड़ने वाले तेल—ये भाप द्वारा अर्क निकालकर या वनस्पतियों को पानी में रालकर प्राप्त किये जाते हैं। फूलों, जड़ों या छालों आदि से हथ निकालना इस क्रिया का उदाहरण है। ये तेल हवा में उड़ जाते हैं। रासायनिक दृष्टि से नं० १ और २ के तेलों की भांति इनकी रचना एकसी नहीं होती। इनकी रासायनिक रचना विभिन्न प्रकार की होती है और इन में परस्पर भी कुछ समानता नहीं होती।

साबुनसाज के लिए खनिज तेल बेकाम हैं और उड़ने वाले तेलों का इस्तेमाल वह बहुत थोड़ा मात्रा में, साबुन को केवल सुगन्धित बनाने के लिए करता है। साबुन जिस उद्देश्य से बनाया जाता है उसकी पूर्ति में, इन तेलों का, सुगन्ध देने के सिवाय कुछ काम नहीं। आगे के पृष्ठों में तेल शब्द का अर्थ केवल वानस्पतिक अथवा स्थायी तेल समझना चाहिए।

स्थायी अथवा साबुनी तेल भी दो प्रकार के हैं—१. वानस्पतिक २. प्राणिज। तेल और चिकनाई (Fat) भी आदि) में वस्तुतः कुछ भेद नहीं। यह एक ही वस्तु के भौतिक रूपान्तर हैं, जो ताप-मान में फर्क होने से उत्पन्न हो जाते हैं। उदाहरणार्थ अपने देशके गरम मौसम में जिस वस्तु को हम नारियल का तेल कहते हैं वही इंग्लैण्ड आदि ठण्डे देशों में जमकर Fats (चिकनाइयों) में शुमार हो जाती है। नारियल का तेल गर्मियों में द्रव रहता है और सर्दियों में जमकर ठोस हो जाता है। इसी प्रकार घी सर्दियों में ठोस होता है और गर्मियों में गाढ़ा द्रव बन जाता है। और यदि उसे गरम स्थान पर रखा जाय तो वह द्रव ही रहता है। रासायनिक दृष्टि से तेलों और अन्य चिकनाइयों में कुछ भेद नहीं—चाहे वे वनस्पतिज हों चाहे प्राणिज। दोनों से साबुन बन जाता और ग्लिसरीन छूट जाता है। उनके अधिकतर रासायनिक और भौतिक गुण भी एक से हैं। वे पानी में नहीं बुलते। उनका स्पर्श चिकना होता है। कागज पर उनकी बूँद गिर जाय तो घन्घा पड़ जाता है, और वे पानी से हलके होते हैं।

स्थायी तेलों—वनस्पतिज और प्राणिज दोनों—की बनावट में दो चीजें होती हैं, एक ग्लिसरीन और दूसरी एक प्रकार के प्राणिज तेजाब जिनको चिकनाई वाले (Fatty) तेजाब कहते हैं। एक-एक तेल में कई प्रकार के चिकनाई वाले तेजाब और ग्लिसरीन मिले रहते हैं। इन चिकनाई वाले तेजाबों में किसी के कुछ और किसी के कुछ गुण होते हैं। इसी कारण विभिन्न तेलों से बने हुए साबुनों के भौतिक और रासायनिक गुण भी, उन-उन तेलों के चिकने तेजाबों के गुणों के अनुसार विभिन्न होते हैं। कुछ तेलों के साबुन देखने में मोम सरीखे और कुछ के दानेदार लगते हैं, कुछ के साबुनों का गुण स्थायी और कुछ का जल्दी ही नष्ट हो जाने वाला होता है। कुछ के साबुनों का

झाग मलाई-सरीखा और टिकाऊ होता है, और कुछ का झट बैठ जाता है। कुछ का साबुन पसीजे कर भी सख्त रहता है और कुछ का थोड़े भी पानी से झट नरम पड़ जाता है। इस प्रकार, केवल नारियल के तेल से बना हुआ साबुन, मूंगफली के, महुए के या एरण्डी के तेल से बने साबुन से बिल्कुल भिन्न गुणों वाला होगा। जिस तरह कॉस्टिक सोडा को नमक के तेजाब (हाइड्रोक्लोरिक एसिड) से मिलाने पर एक लवण बन जाता है जो कि साधारण खाने का नमक है, इसी प्रकार, रासायनिक दृष्टि से, खारों के साथ चिकने तेजाब मिलकर जो लवण बनता है वही साबुन है। रासायनिक दृष्टि से शुद्ध तथा सूखे साबुन में, खार की अपेक्षा चिकने भाग का वजन बहुत अधिक होता है। किसी भी वनस्पतिज अथवा प्राणिज तेल (स्थायी तेल) से साबुन बन सकता है। वनस्पतिज तेल अपनी रासायनिक रचना के अनुसार तीन श्रेणियों में बांटे गये हैं। इस श्रेणी-विभाग का आधार उनके सूखने, और बिल्कुल न सूखने के गुण भी हैं। साबुन बनाते हुए, तेलों को इस तरह मिलाया जाता है कि तैयार वस्तु में सब अभीष्ट गुण हों। अर्थात् वह नरम न हो, पसीजे नहीं, जल्दी गिगड़े नहीं, काफी सख्त हो, झाग अच्छी तरह दे और मूल भी खूब काटे। जो तेल हवा लगने पर सूख जायँ वे शुष्क तेल कहलाते हैं। वे तेल वारनिश आदि बनाने में काम आते हैं। कुछ तेल हवा लगने पर गाढ़े हो जाते हैं, उन्हें अर्ध-शुष्क कहते हैं। अशुष्क तेल हवा लगने पर भी बहुत नहीं बदलते और प्रायः अपनी असली हालत में ही बने रहते हैं।

भारतवर्ष में तेलों के बीज बहुत प्रकार के होते हैं। परन्तु साबुनमाज के काम के मुख्यतया निम्न लिखित हैं:—

१. अशुष्क १. मूंगफली, २. नीम, ३. महुआ, ४. मलवार चरनी या मनौघर की चरनी, ५. कोकन, ६. एरण्डी ७. नारियल, ८. खाकन, ९. भैरोटी और १०. करंजिया।

२. अर्ध-शुष्क—१. तिनौले और २. तिल

३. शुष्क—१. अलसी, २. खरसानी और ३. कुसुम।

तेलों की रचना और उनसे बने हुए सोडा या पोटैश के साबुन के गुणों के अनुसार, तेलों का निम्न श्रेणी-विभाजन किया गया है:—

१. नारियल के तेल की श्रेणी—नारियल, खाकन, मैरोटी आदि ।
२. मूंगफली के तेल की श्रेणी—मूंगफली, तिल, खरसानी, चिन्ना आदि ।
३. महुए के तेल की श्रेणी—महुआ, नीम, करंजिया, वी आदि ।
४. चरबी की श्रेणी—प्राणिज चिकनाइयां (फैट) कोकम, मलावार चरबी आदि ।
५. अलसी की श्रेणी—अलसी, कुसुम्भ ।
६. बरोजा या चिकने तेजाबों की श्रेणी—बरोजा और ऐसे चिकने तेजाब जो तेलों में एरण्डी के बीज का खमीरा डालने से बनते हैं ।

साबुनसाज की दृष्टि से इन सब श्रेणियों की विशेषताएं अलग अलग हैं । एक श्रेणी के तेल, साबुन बनाने की और भौतिक दृष्टि से प्रायः एकसी विशेषतायें रखते हैं ।

नारियल के तेल की श्रेणी—इस श्रेणी के तेलों से पूरा साबुन बनाने के लिए (पूर्ण सैपोनिफिकेशन अर्थात् तेल व खार में पूर्ण रासायनिक क्रिया के लिए) अन्य तेलों की अपेक्षा अधिक खार की जरूरत होती है । ये पानी ज्यादा उठा सकते हैं और इनमें सोडा सिलिकेट, घोवी सोडा, खाने का नमक और चीनी मिट्टी आदि मिलावटी चीजें भी अधिक खप सकती हैं । इनकी रासायनिक क्रिया (सैपोनिफिकेशन) खार के तेज घोल में भी सुगमता से हो जाती है, और एक बार 'सैपोनिफिकेशन' (साबुन बनना) शुरू हो जाने पर बहुत जल्दी-जल्दी होता है और इतनी गरमी निकलती है कि सब चीजें खूब फूल आती हैं । साबुन उफन कर बरतन के बाहर न निकल आवे इसकी बड़ी एहतियात रखनी पड़ती है । इस श्रेणी के तेल, विशेषतः नारियल का तेल, ठण्डे तरीके से साबुन बनाने के लिए विशेष उपयोगी हैं । इन तेलों के बने हुए साबुनों में दाना डालने के लिए नमक की भी बहुत जरूरत पड़ती है, और दानेदार साबुन नमकीन पानी

बहुत उठा सकते हैं। वे सख्त, चोट से टूट जानेवाले, सफेद और पतला परन्तु अच्छा झाग देने वाले होते हैं। इन साबुनों से सख्त अर्थात् चूने वाले यानी खारे पानी में भी कपड़ा धोया जा सकता है, क्योंकि वे उस पानी में भी खाते घुल जाते हैं। इनमें 'सैपोनिफिकेशन' की क्रिया पूर्ण हो जाने पर भी, वे साबुन शरीर की खाल को काटते हैं। इस श्रेणी के तेलों से, अन्य तेलों की अपेक्षा, साबुन बनता भी अधिक है और लगभग १२ प्रतिशत ग्लिसरीन अलग हो जाता है।

मृगफली के तेल की श्रेणी—इस श्रेणी के अधिकतर तेल अशुष्क या अर्ध-शुष्क होते हैं। परन्तु कुछ शुष्क भी होते हैं। इस श्रेणी के साबुनों की विशेषताएं वही हैं जो ओलिइक तेजाब के साबुन की। इन तेलों में 'सैपोनिफिकेशन' (साबुन बनने की रासायनिक क्रिया) शुरू करने के लिए खार के १५ से २५ * बोमी डिग्री तक हल्के घोल की आवश्यकता होती है। इस श्रेणी के साबुन देखने में मोम-से, बहुत छोटे दाने के और नरम होते हैं। उनमें नमकीन पानी यानी नमक के घोल से, दाना डाला जा सकता अर्थात् उनका मैल दूर किया जा सकता है। इन साबुनों से झाग पतला परन्तु बहुत ज्यादा उठता है और वह जल्दी ही बैठ जाता है। यदि हवा में नमी हो तो वे पसीज भी जाते हैं। विनौले के तेल की एक विशेषता यह है कि उसमें 'सैपोनिफिकेशन' (साबुन बनने की क्रिया) आसानी से आरम्भ नहीं होती और नमक का पानी मिलाने पर जो दानेदार साबुन बनता है वह खासी मात्रा में नमकीन पानी उठाये रहता है।

* जिस प्रकार ताप यानी गरमी नापने के यन्त्र का नाम थर्मामीटर है उसी प्रकार किसी भी द्रव की घनता यानी गाढ़ापन या पतलापन नापने के लिए जो यन्त्र होता है उसका नाम हाइड्रोमीटर है। इसे बोमी नामक एक फ्रेंच वैज्ञानिक ने बनाया था, इस कारण इस के नाप को बोमी डिग्री कहते हैं। बोमी हाइड्रोमीटर दो प्रकार का होता है। एक पानी से भारी द्रवों की घनता नापने के लिए और दूसरा, पानी से हल्के द्रवों की। पहला हाइड्रोमीटर साफ पानी में शून्य डिग्री तक और १५ प्रतिशत नमक के घोल में १५ डिग्री तक डूबता है।

दूसरा हाइड्रोमीटर १० प्रतिशत नमक के घोल में शून्य डिग्री तक डूबता है और साफ पानी में १० डिग्री तक। दोनों हाइड्रोमीटरों पर बाकी निशान भी इसी दिसाव से लगे होते हैं।

महुआ तेल की श्रेणी—इस श्रेणी के तेल अध-जमे होते हैं। उनका साबुन भी जल्दी बनता और उसमें दाना भी जल्दी पड़ता है। इस श्रेणी में महुए का तेल भारत के साबुन-उद्योग के लिए एक महत्वपूर्ण चिकनाई है। इन तेलों के साबुन मूंगफली की श्रेणी और चरबी की श्रेणी के दरमियानी होते हैं। उनसे अच्छा मलाई-सा झाग बनता है और वे नहाने तथा धोने दोनों में काम दे सकते हैं।

चरबी की श्रेणी—मूंगफली के और अन्य वनस्पतियों के तेलों में ओलीइक तेजाब की बड़ी मात्रा होती है, परन्तु इस श्रेणी की चिकनाइयों में ओलीइन थोड़ी और स्टीअरीन व पॉमिटीन बड़ी मात्रा में होते हैं। ये तेल ठोस जमे हुए होते हैं। इस श्रेणी के चिकने तेजाब—स्टीअरिक व पॉमिटिक एसिड—ज्यादा गरमी देने से पिघलते हैं। इस श्रेणी के तेलों में खार के इलके घोल से 'सैपोनिफिकेशन' (साबुन बनने की क्रिया) शुरू हो जाता है। डूपा चरबी और कोकम वटर में तो 'सैपोनिफिकेशन' (साबुन बनने की क्रिया) झट शुरू हो जाती है, क्योंकि इन दोनों में शुद्ध चिकने तेजाबों की खार्ती मात्रा सदा मौजूद रहती है।

इस श्रेणी के साबुन सख्त होते हैं, परन्तु उनसे झाग अच्छा नहीं बनता। हाँ, अन्य तेलों को उनमें मिला दिया जाय तो उनका झाग भी मलाई सरीखा और टिकाऊ हो जाता है। ये साबुन थोड़ा ही नमक मिलाने से विना कठिनाई दानेदार बन जाते हैं। साधारणतया इन साबुनों का रङ्ग सफेद होता है। चरबी के साबुन पानी में कम घुलते हैं और सख्त पानी में तो इनसे दही-सा बन जाता है। इसलिए चरबी को मूंगफली या अन्य तेलों में मिला देते हैं। इसमें से ९ प्रतिशत ग्लिसरीन निकलता है।

अलसी के तेल की श्रेणी—इस श्रेणी के तेल साधारणतया सख्त साबुन बनाने के काम के नहीं हैं। इन साबुनों की टिकिया नहीं बनती। ये बहुत नरम—वैजलीन सरीखे—होते हैं। तो भी ये नरम साबुनों के व्यापारिक उपयोगों में बरते जाते हैं। अलसी के साबुन से एक खास किस्म की बदबू आती है। इन तेलों में साबुन-क्रिया (सैपोनिफिकेशन) झट शुरू हो जाती है। साबुन

बहुतायत से उपजता है। समुद्र-किनारे का नमकीन हवा-पानी इस फल को बहुतायत से उपजाने के लिये विशेष अनुकूल है। देश के अन्दरूनी भाग में यह इतनी अधिकता से नहीं उपजता। इसका पेड़ लम्बा, ऊँचा चला जाता है और अपनी जात के अनुसार छठे से बारहवें वर्ष में फल देने लगता है। इसकी जातियाँ भी २५-३० हैं। जहाँ यह पेड़ होता है, वहाँ के आर्थिक जीवन को बनाने विगाड़ने में बड़ा भारी भाग लेता है, क्योंकि इसका कोई हिस्सा ऐसा नहीं जो किसी ने किसी काम न आता हो। इसीलिये इसको सचमुच कल्पवृक्ष कह सकते हैं। फल के ऊपर एक रेशदार सख्त छिलका होता है, जिसमें से रेशे अलग करके रस्से आदि बनाये जाते हैं। रेशा अलग करने के बाद, फल के दो टुकड़े कर दिये जाते हैं और उन्हें धूप में सूखने को रख दिया जाता है। सूखकर अन्दर का नरम गूदा सख्त छिलके से आप ही अलग हो जाता है, और यही खोपरा कहलाता है। सख्त छिलके ज्यादातर ईन्धन के काम आते हैं। ग्रामीण लोग उनके प्याले-प्यालियाँ भी बना लेते हैं। उनके बटन तथा अन्य अनेक सुन्दर वस्तुएँ भी बनती हैं। इन छिलकों से एक खास कोयला बनाया जाता है। उसमें गैसें चूड़ने और रंग जन्व करने की शक्ति बहुत होती है। अतः यह कोयला, दुर्गन्ध दूर करने तथा रंग उड़ाने के काम भी आता है। छिलकों को जलाते हुए जो तेल निकलता है वह दवाई के तौर पर काम आता है।

सूखे खोपरे में लगभग ६५% तेल होता है और कोल्हू में पेरने से ६०% निकल भी आता है। १० से १२% तके तेल खली में भी रह जाता है। इसलिये वह एक उत्तम भोज्य-पदार्थ का काम देती है। हरे नारियल में से ताज़ा नरम गूदा खुरच कर और उसे पानी में उवालकर भी तेल निकाला जाता है। इस तरह तेल पानी के ऊपर आ जाता है और वहाँ से उसे इकट्ठा कर लिया जाता है। नारियल के तेल की एक खासियत यह है कि वह लगभग २० डिग्री C

5 थर्मामीटरों पर निशान कई प्रकार के लगाये जाते हैं। एक तरीका यह है कि पानी जमने का ताप-मान शून्य डिग्री और उबलने का १०० डिग्री मानकर निशान लगाये जायें। इसे सेण्टीग्रेड कहते हैं। दूसरा तरीका यह है कि पानी जमने के ताप-मान को ३२ डिग्री और उबलने के ताप-मान को २१२ डिग्री मानकर निशान लगाये जायें। इसे फारनहाइट कहते हैं। जिस थर्मामीटर से नाप लिया जाय, उसीका नाम लेकर उसकी डिग्री कही जाती है।

पानी में उबाल कर, उसकी सतह पर से इकट्ठा कर लिया जाता है। इस तरह निकले हुए तेल में अनेक मैल होते हैं, और इस कारण साबुन बनाने से पहले उसे शुद्ध करना पड़ता है। साधारण तापमान पर यह तेल जमा रहता है। रङ्ग इसका हरा पीला, गन्ध अप्रिय होती है। इसके साबुन के गुण नारियल के साबुन से मिलते-जुलते हैं। तेल की रासायनिक विशेषताएं निम्न हैं:—

३५° डिग्री सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९२०५ से ०.९२४० तक
पिघलाव बिन्दु (जिस तापमान पर यह पिघले)	४०° से ४१° सेण्टीग्रेड तक
साबुन क्रिया का मूल्य	२४३ से २५२ तक
आयोडीन वैल्यू	१२-१६
साबुन-क्रिया से बचा हुआ भाग	०.८० से १.३४ तक

३. मैरोटी तेल—इसे भारतीय चालमुगरा भी कहते हैं। इसका लैटिन नाम हिडनोकार्पस विगटियाना है। तेल इस वृक्ष के बीजों से निकलता है। यह पेड़ भारत के पश्चिमी समुद्र-तट पर कोंकण से द्रावनकोर तक उपजता है। बीजों में ६० प्रतिशत तक तेल होता है। साधारण तापमान पर तेल अघजमा, पीले से रंग का और एक खास गन्ध का होता है। डाक्टर लोग इस तेल को खाल के रोगों में और कोढ़ के इलाज में चालमुगरा के तेल की जगह भी काम में लाते हैं। इस तेल का साबुन खासा सख्त होता और उमदा क्षाग देता है। इससे धोने और नहाने के दोनों काम लिए जा सकते हैं। तेल के रासायनिक और भौतिक गुण निम्न हैं:—

नोट २—साबुन क्रिया के मूल्य से अभिप्राय यह है कि एक ग्राम का पूर्ण साबुन बनाने के लिए कितने मिलीग्राम कौस्टिक पोटैश एगो। २५५-२६० साबुन क्रिया के मूल्य (सैपानिफिकेशन वैल्यू) का अर्थ यह हुआ कि एक ग्राम तेल २५५ से २६० तक मिली ग्राम कौस्टिक पोटैश के साथ मिळकर पूर्ण साबुन बन जाता है। १ ग्राम=१०० सेण्टीग्राम=१००० मिली-ग्राम।

नोट ३—आयोडीन वैल्यू का मतलब यह है कि एक ग्राम तेल कितने सेण्टीग्राम आयोडीन को जुड़ कर सकता है।

२५ ° डिग्री सेन्टीग्रेड पर

पिघलाव-बिन्दु

जमाव-बिन्दु

साबुन-क्रिया का मूल्य

आयोडीन वैल्यू

विशिष्ट गुरुत्व : १५५

२१ से २४ डिग्री सेन्टीग्रेड तक

१७ से १८ डिग्री सेन्टीग्रेड तक

२०२ से २०७ तक

९२ से ९६ तक

४. मलावार चरवी—मलावार चरवी उर्फ सनोवर की चिकनाई एक सदावहार वृक्ष के बीजों से निकाली जाती है। इसका लैटिन नाम वैटीरिया इण्डिका है। यह पेड़ पश्चिमी बायों पर कर्नाटक से ट्रावनकोर तक और मैसूर व मलावार में होता है। इससे वारनिश की एक कीमती गोंद निकलती है जो इण्डियन रूब (गोंद) या डामर के नाम से मशहूर है। उसे निकालने के लिए पेड़ में एक खाँचा काट दिया जाता है। बीजों में लगभग २५% तेल होता है। तेल निकालने के लिए बीजों को भूनकर पानी में उबालते हैं और उसकी सतह पर आये हुए तेल को एकत्र कर लेते हैं। जब चिकनाई ताजा होती है तब उसका रङ्ग कुछ हलका हरा होता है परन्तु वह सूरज की रोशनी लगाने से उड़ जाता है। इसका स्वाद अच्छा होता है और खाने के काम आता है। युरोप में इसे चॉकलेट (एक अंग्रेजी मिठाई) में डालते हैं। इसी कारण इसका नाम 'कर्नाटक का वनस्पति घी' भी पड़ गया है। इससे नहाने व धोने का बहुत बढ़िया साबुन बनता है। साबुन बनाने में इसके सब गुण जानवरों की चरबी से मिलते-जुलते हैं और इसलिए इसे उसकी जगह काम में लाया जा सकता है। तेल के गुण ये हैं:—

१५ डिग्री सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व

०.९१५

पिघलाव-बिन्दु

३७ ° डिग्री सेण्टीग्रेड

साबुन-क्रिया का मूल्य

१८८-१८९

आयोडीन वैल्यू

३७-३८

५. कोकम बटर:—यह गार्निसिया इण्डिका नामक वृक्ष के बीजों से निकलता है। वृक्ष कोंकण, कर्नाटक, कुर्ग, वाइनाड, निलगिरी आदि के जंगलों

में पैदा होता है। इसके फल का छिलका स्वाद में खट्टा होता और खाने-पकाने तथा दवाई के काम में आता है। इसके बीजों को सुखाकर, पीसकर, पानी में उबालने से तेल ऊपर आजाता है और वहां से इकट्ठा कर लेते हैं, तथा इसकी गोल या लम्बोतरी टिकियें बना लेते हैं। इसका रंग भूरा-सफेद और स्वाद अच्छा होता है। साबुन इसका सख्त बनता है। साबुन-क्रिया में साधारणतया इसके सब गुण चरबी से मिलते हैं। इस कारण नहाने या धोने का बढ़िया साबुन बनाने के लिए इसे चरबी की जगह इस्तेमाल कर सकते हैं। यह खाल को सिकोड़ने, शान्ति और ठण्डक पहुँचाने और मालिश करने के लिए, औषधि-रूप से भी प्रयुक्त होता है। तेल के रासायनिक गुण ये हैं:—

४०° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.८९५
पिघलाव-बिन्दु	४०° से ४५° सेण्टीग्रेड
साबुन-क्रिया का मूल्य	१८१-१८२
आयोडीन वैल्यू	१३६-३७

६. महुआ तेल—महुए का तेल वस्त्रिया नामक वनस्पति के विविध प्रकार के वृक्षों के बीजों से निकलता है। भारत में मुख्यतया इसकी तीन किस्में मिलती हैं।

१. वस्त्रिया लैटिफोला—पश्चिमी बंगाल, अवध, कुमाऊं, गुजरात, कर्नाटक और बरमा में

२. वस्त्रिया लॉगिफोला—दक्षिण भारत और कोंकण में।

३. वस्त्रिया व्यूटिरेशिया—उत्तर भारत में।

महुए के फूल मार्च और अप्रैल के महीनों में एकत्र किये जाते हैं। इनसे देशी द्वाराब बहुत बनती है। एक-एक पेड़ से चार मन तक फूल झड़ते हैं। बीज की गिरी में ५० से ५५% तक तेल होता है। इसकी खली खाने के काम नहीं आती, हां, खाद का और कृमि-नाशक का काम देती है।

मामूली ताप-मान पर तेल अध-जमा रहता है। रंग मैला पीला और गन्ध खास ही होती है, परन्तु अप्रिय नहीं होती। भारत में साबुन बनाने का

यह खास तेल है। इसका साबुन सख्त होता है और सुगमता से दानेदार बन सकता है। धुलाई अच्छी करता और झाग मलाई-सा देता है। अन्य तेलों में मिलाकर बनाने से साबुन सख्त और अच्छा हो जाता है। साबुन-क्रिया (सैपोनिफिकेशन) इसमें जल्द होती है। यह तेल खाने और मोम-वस्तुओं बनाने के काम भी आता है। तीनों प्रकार के तेलों की विशेषताएं ये हैं:—

ब० लैटीफोलिया ब० लौगिफोलिया ब० न्यूट्रिशिया

१००।११५ सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.८७०	०.८६०	०.८६२
साबुन-क्रिया मूल्य	१९४	२००	१९५
आयोडीन वैल्यू	५०	६०	४३
साबुन-क्रिया में न लगने वाला भाग २%		२%	२.८%

७. नीम का तेल—यह तेल नीम के बीजों से निकलता है। इस पेड़ का लैटिन नाम मेलिया अंजादिरैक्ता है। यह आप ही खूब ऊगता है और दक्खन, कर्नाटक तथा अन्य कई प्रान्तों में बोया भी जाता है। इससे एक गौंद भी निकलती है। बीजों की गिरी में ४० से ४५% तक तेल होता है जो घानी में पेर कर निकाला जाता है। इसका तेल, पत्ते तथा अन्य भाग देशी दवाइयों में बहुत काम आते हैं। तेल मामूली तापमान पर अधजमा रहता है। इसका रंग हरा-सा, स्वाद कड़वा और गंध बुरी होती है। इसे खाल के रोगों में लगाते हैं। इसे शुद्ध करके साबुन बनाया जा सकता है। साबुन क्रिया इसमें जल्दी हो जाता है और साबुन सख्त, दानेदार, अच्छा झाग देने वाला बनता है। साबुन में दाना डालने से बुरी गन्ध अधिकतर जाती रहती है। साबुन फोड़े-फुन्सियों आदि पर भी लगाया जाता है (एण्टीसेप्टिक होता है)। तेल की विशेषताएं निम्न हैं:—

३० ° सेण्टीग्रेड पर तेल का विशिष्ट गुरुत्व	०.९१४३
साबुन-क्रिया मूल्य	१९६
आयोडीन वैल्यू	६९
साबुन-क्रिया में न लगने वाला भाग	२ से २.५%

८. करंजिया तेल—इसका पेड़ भारत में सर्वत्र होता है। इसका लैटिन नाम पेंगोमिया ग्लाब्रा है। इसके बीजों में तेल की मात्रा ३० से ४०% तक होती है। तेल का रंग मैला पीला और गन्ध बुरी होती है। खाल के रोगों में यह 'ऐण्टीसेप्टिक' (पीप निरोधक) का काम देता है। अधिकतर यह रोगों के काम आता है। साधारण ताप-मान पर अव-जमा रहता है। इसका साबुन भी ऐण्टीसेप्टिक होता है। तेल की विशेषताएं ये हैं।

४०° डिग्री पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९२४
साबुन-क्रिया मूल्य	१८६
आयोडीन वैल्यू	८६ से ८८
साबुन क्रिया में न लगने वाला भाग	३ से ९%

९. मूंगफली का तेल—मूंगफली की कई किस्में होती हैं। इसका लैटिन नाम आरचिस हाइपोजिया है। एक फली में एक या दो दाने होते हैं। किसी किसी में ज्यादा भी होते हैं। पौधों की शाखाएं बहुत होती हैं और फूल निकलने के बाद वे फिर जमीन में दबा दी जाती हैं, जहां कि फली बड़ी हो जाती है। इसीलिए इसे अंग्रेजी में 'ग्राउन्ड नट' अर्थात् भूमि का फल कहते हैं। फलियों को फसल के ठीक समय निकाल लेना चाहिए, वरना उनमें अंकुर फूटने लगते हैं और तेल बिगड़ जाता है। मूंगफली चीन, भारत, अफ्रीका, अमरीका, जापान और स्पेन में बहुत होती है। भारत के बम्बई और मद्रास प्रांतों में यह बड़ी तादाद में बोई जाती है। हाल के बरसों में भारत में इसका पैदावार बहुत ही बढ़ गई है और अब तो खाने के तेलों में यह सबसे सस्ता तेल है। इसका साबुन नरम होता है, साग बहुत आहिस्ता आहिस्ता देता है परन्तु सफाई खाती करता है। खाल पर इसका असर बहुत हल्का होता है इस कारण नहाने के साबुनों में इसे मिला देना अच्छा है। साबुनक्रिया इसमें जल्दी नहीं होती। दाना आसानी से पड़ जाता है। तेल की विशेषताएं ये हैं :—

२५° सेण्टिग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९४८
साबुन-क्रिया का मूल्य	१८६ से १८८

१०. एरण्डी का तेल—एरण्डी की भी कई किस्में हैं। इस पौधे का लैटिन नाम रिसिनस कम्यूनिस है। यह पौधा जंगली भी होता है और इसकी खेती भी होती है। बीजों में ५० से ५५ तक तेल होता है। अच्छी तरह छिड़े हुए बीजों से बिना गरमी दिये निकाला हुआ तेल दस्तावर प्रयोजन के लिये औषधि में काम आता है। गरमी देकर निकाला हुआ तेल ल्यूत्रिकैण्ट (मशीनों के तेल) और 'टर्की रेड ऑयल' बनाने के काम आता है। यह तेल अकेला साबुन बनाने के काम नहीं आता, परन्तु अन्य तेलों में १० से १५% तक मिला देने से साबुन की पारदर्शकता बढ़ जाती और उसकी बनावट सुधर जाती है। इस तेल से केश-तेल, मुँह पर मलने की क्रीमें आदि श्रृंगार-सामग्रियाँ भी बनती हैं। रोशनी इसकी बहुत अच्छी होती है। यह बहुत स्निग्ध होता है और अन्य सब तेलों से इसकी एक विशेषता यह है कि यह अलकोहल में घुल जाता है। साबुन क्रिया इसमें झट हो जाती है। इसकी विशेषताएं ये हैं :—

१५.५° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व

०.९६५

साबुन-क्रिया का मूल्य

१७७ से १८२

आयोडीन वैल्यू

८२ से ९०

साबुन-क्रिया में न लगने वाला भाग

०.३ से १.८%

ख. अर्धशुष्क तेल

१. विनौलों का तेल:—यह तेल विविध प्रकार की कपास के बीजों से निकलता है। अमरीका में विनौलों से तेल निकालने का व्यवसाय बहुत बड़ा है और वहां विनौला लगभग १०० व्यावसायिक उपयोगों में लाया जाता है। शायद ही कोई अमरीकन घर ऐसा हो जिस में विनौलों से बनी हुई एक-न-एक चीज—दावात से लेकर खाने की चीज तक—न हो। भारत में तो विनौले प्रायः पशुओं को खिला दिये जाते हैं। इनका व्यावसायिक उपयोग कुछ नहीं होता। विनौलों में उनकी किस्म के अनुसार १५ से २२ प्रतिशत तक तेल

होता है। पहले बीजों का रूखां, मिट्टी आदि साफ करके उन्हें छील लिया जाता है। फिर उनके नरम गूदे को पीसा, पकाया और पेरा जाता है। अब जो तेल निकलता है उसका रंग काला-मटमैला होता है। इसे खार द्वारा साफ करने पर यह पीला-सा हो जाता है और खाने के काम आता है। विनौलों के छिलके में 'सेल्युलोज' बहुत होता है और इसलिये यह कागज के व्यवसाय में काम आता है। खली इसकी बहुत पौष्टिक और विनौलों से भी अधिक अच्छा भोजन है। इससे खाद का काम भी ले सकते हैं। विनौलों की भूसी भी उत्तम भोजन है और भूसे अथवा घास की जगह पशुओं को खिलायी जा सकती है। साबुन बनाने में साफ किया और बिना साफ किया दोनों भी तेल काम आते हैं। बिना साफ किये में साबुन-क्रिया (सैफॉनिफिकेशन) तुरन्त शुरू हो जाती है, परन्तु साफ किये में उसे शुरू करने में कुछ कठिनाई पड़ती है। साबुन इसका नरम होता है और घुलाई अच्छी करता है। झाग पतला होता और जल्दी बैठ जाता है। यदि साबुन-क्रिया ठीक तरह और पूरी न हो तो साबुन सड़ जाता और कुछ समय बाद उसका रंग उड़ जाता है। तेल साफ करते हुए जो खार वाला अंश बच जाता है उसको भी कार्बेटिक सोडा या नमक से साफ करके उसका साबुन बन जाता है। तेल की खासियतें ये हैं :—

१५° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९१ से ०.९२
साबुन-क्रिया का मूल्य	१९० से १९५
आयोडिन वैल्यू	१०५ से ११५
साबुन-क्रिया में न लगने वाला भाग	०.८ से १.५ प्रतिशत

२. तिली का तेल—तिल के पौधे का लैटिन नाम सीसेमम इण्डिकम है। इसके दाने बहुत छोटे-छोटे और भूरे, लाल, काले तथा सफेद रंग के होते हैं। सफेद तिल सबसे बढ़िया माना जाता है। तिलों में ५० से ६० फी सदी तक तेल होता है, जो घानी (कोल्हू) में पेरने से आसानी से निकल आता है। भारत में इसे खाने के लिए बहुत अच्छा तेल माना जाता है। इसका रंग पीला-भूरा और स्वाद अच्छा मेवों का-सा होता है। यह तेल दवाइयां और श्रृंगार-सामग्रियां बनाने और जलाने के काम भी आता है। विदेशों में इसका साबुन भी बनाते

हैं। साबुन बनाने में इसके गुण मूंगफली के तेल से मिलते हैं। इसका साबुन नरम, पतली झाग देने वाला और मैल अच्छा काटने वाला होता है। इसकी खली अच्छा पुष्टिकारक भोजन है। तेल की विशेषताएं ये हैं:-

२५ ° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व

०.९१ से ०.९२

साबुन-क्रिया का मूल्य

१९०

आयोडिन वैल्यू

१०९ से १११

साबुन-क्रियाओं में न लगने वाला भाग

१.७३ प्रतिशत

३. सरसों का तेल-इसका लैटिन नाम ब्रेसिका है। इसे तोड़िया भी कहते हैं। दानों में ३५ से ४५ प्रतिशत तक तेल होता है। तेल का रंग पीला-भूरा और स्वाद कुछ तीखा (चरपरा) होता है। इसकी स्निग्धता के कारण इसे मशीनों में भी डालते हैं। भारत में यह ज्यादातर खाने और जलाने के काम आता है। इसका साबुन भी बन सकता है, क्योंकि इस काम में इसके गुण बहुत-कुछ मूंगफली के तेल के समीप पहुँचते हैं, परन्तु इसका साबुन उससे नरम बनता है। तेल की खासियतें ये हैं:-

१५.५ ° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व

०.९१३२

साबुन-क्रिया का मूल्य

१७० से १७९

आयोडिन वैल्यू

९४-१०२

ग. शुष्क तेल

१. अलसी का तेल—इसके पौधे का लैटिन नाम लीनम यूथिलिसिमम है। ठण्डे देशों में इसकी खेती पौधे के रेशे के लिए की जाती है जो सन के समान होता है, और उसके कपड़े, रस्से वगैरह बनते हैं। भारत में यहाँ की आब-हवा के कारण इसकी खेती केवल तेल के बीजों के लिए की जाती है, जिनमें लगभग ४० प्रतिशत तेल होता है। इस देश के पौधों का रेशा मोटा होता है। कागज बनाने के लिए यह बहुत बढ़िया चीज़ है। व्यावसायिक दृष्टि से इसका तेल बड़ा कीमती है। उससे उबले हुए तेल, रोगन, वारनिश, छापे की स्याहियाँ,

मोमजामा, लिनोलियम, नकली चमड़ा आदि बहुत चीजें बनती हैं। साबुन इसका नरम बनता है। वह पार-दर्शक होता और देखने में भूरी वैजलीन-सा लगता है। पानी में झट घुल जाता है परन्तु नरमी के कारण और अजीब गन्ध के कारण घरों में अथवा नहाने के काम नहीं आता। तेल की विशेषताएं ये हैं:-

१५° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९३५
साबुन-क्रिया का मूल्य	१९२-१९५
आयोडिन वैल्यू	१७१-२०१

२. कुसुम्भी का तेल—इसका अंग्रेजी नाम सैफ्लावर और लैटिन कार-थोमस टाइनिडोरियम है। इसकी खेती बम्बई प्रान्त में तथा भारत के अन्य भागों में होती है। दानों में ३० से ३५ प्रतिशत तक तेल होता है। पहले इसके फूलों से केसर जैसा एक रङ्ग बनता था, जिसे कुसुम्भ कहते थे। इसका तेल हलके पीले रङ्ग का होता है, और हवा में सूख जाता है। इसी कारण यह चित्रकारों के रङ्ग, रोगन और वारनिश बनाने के लिए उपयोगी है। रोगन अथवा अफ्रीदी मोम, इसी तेल से बनता है। यह तेल ज्यादातर खाया जाता है। उसका साबुन भी बन सकता है। इस काम में यह तिल के तेल से मिलता बुलता है। साबुन इसका नरम होता है। इसकी खासियतें निम्न हैं:—

१५.५° सेण्टीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९२४३
साबुन-क्रिया का मूल्य	१९०
आयोडिन वैल्यू	१५०
साबुन-क्रिया में न लगने वाला भाग	१ प्रतिशत

३. खरसानी तेल—इसके पौधे का नाम गुह जोतिया आर्थीनिका है। यह बम्बई में और भारत के अन्य अनेक भागों में बोया जाता है। दानों में तेल ४० से ५० प्रतिशत तक होता है और घानी में पेरने से बखारानी निकल आता है। इसका रंग पीला, भूरा और स्वाद तथा गन्ध मधुर होते हैं। ज्यादातर यह खाने और जलाने के काम आता है। इसका साबुन भी बन सकता है और वह तिल के तेल से बने हुए साबुन जैसा होता है। तेल की खासियतें निम्न हैं:—

१५० सेंटीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९२६०
सावुन-क्रिया का मूल्य	१९०
आयोडिन वैल्यू	१३०
सावुन-क्रिया में न लगने वाला भाग	१ प्रतिशत

४. खसखस का तेल—इसके पौधे का लैटिन नाम पापावर सोम्नीफेरम है। खसखस की भारत में मिठाइयाँ भी बनती हैं। इस देश में इसकी खेती ज्यादातर अफीम निकालने के लिए की जाती है। खसखस के दानों में लगभग ४५ प्रतिशत तेल होता है। उसका रंग हलका पीला होता है और यह हवा में सूख जाता है। इस कारण यह चित्रकारों के रंग, वारनिश आदि बनाने के काम की वस्तु है। ज्यादातर यह खाने के काम आता है। सावुन बनाने में इसके गुण कुसुमी के तेल से मिलते-जुलते हैं। इसकी विशेषताएं ये हैं:—

१५० डिग्री सेंटीग्रेड पर विशिष्ट गुरुत्व	०.९२४
सावुन-क्रिया का मूल्य	१९०—१९७
आयोडिन वैल्यू	१२०—१४३
सावुन-क्रिया में न लगने वाला भाग	०.५ प्रतिशत

बरोजा—तारपीन का तेल निकालने के लिये जब चीड़ के गोंद को भवक्रे में डालकर अर्क खींचा जाता है तब बरोजा भी बन जाता है। यह पेड़ हिमालय, पंजाब, संयुक्तप्रान्त, शिवालिक पहाड़ियों और भूटान आदि के जंगलों में बहुत होता है। पेड़ों से गोंद लेने के लिए जमीन से २-३ फीट ऊंचाई पर उनके तनों में लगभग २ इंच लम्बी काटें कर दी जाती हैं और काट के निचले भाग में टीन की एक तृती लगा देते हैं जिसमें से चू-चू कर गोंद नीचे जमीन पर रखे बरतन में एकत्र होता रहता है। कुछ महीनों बाद नयी-नयी काटें करते रहते हैं। इस गोंद का भवकों में अर्क खींचा जाता है। जो अर्क ऊपर उड़के आता है वह तो तारपीन तेल होता है और बचे हुए भाग का दुबारा अर्क खींचने से बरोजा बनता है। शुद्धता और रंग के अनुसार बरोजा कई प्रकार का होता है। जैसे डब्ल्यू. डब्ल्यू. (W. W. Water'White) पानी-सा सफेद, डब्ल्यू.

जी. (W. G. Window Glass) खिड़की के काँच के रंग का, और एन० सी० (Normal) साधारण आदि । बरोजा गिरकर टूट जाता है और पारदर्शक होता है ।

तारपीन का तेल, दवाइयाँ और वारनिशें बनाने के काम आता है । बरोजा भी वारनिशें, सुहर की लाख, साबुन तथा अन्य अनेक वस्तुएं बनाने में काम आता है । बरोजे का साबुन इतना नरम होता है कि वह अकेला काम नहीं दे सकता । इस कारण उसे अन्य तेलों और चिकनाइयों में मिला दिया जाता है । साबुन जितना नरम या सख्त बनाना हो उसके अनुसार तेलों में इसकी मिलावट ५ से २० प्रतिशत तक की जाती है । बरोजा मिलाने से साबुन का क्षाण और मैल काटने की ताकत बढ़ने के साथ-साथ उसकी बनावट भी सुधर जाती है । इससे तेलों की बुरी बू भी दूर जाती है । बरोजा मिला साबुन कुछ समय बाद बेरंग हो जाता है, इस कारण इसे नहाने के साबुन में नहीं मिलाते । बरोजा का साबुन कागज को सख्त करने के काम आता है । रासायनिक दृष्टि से बरोजा तेजाबी होता है और इस कारण सोडियम कारबोनेट से मिलकर आप ही साबुन बना देता है । ऐसा होते समय खूब बुलबुले उठते हैं । इसलिये जब बरोजा से साबुन बनाना हो तो यह एहतियात रखनी चाहिए कि साबुन का मसाला उबलकर बरतन के बाहर न आजाय । बरोजा से साबुन चाहे सोडियम कारबोनेट के साथ बनाओ चाहे कॉस्टिक सोडा के साथ, ग्लिसरीन पैदा नहीं होती ।

ग. तेल साफ करना

धानी में पेरकर या बीजों को पीसकर और पानी में उबालकर जो तेल निकलते हैं उनमेंसे बहुतों में बीजों के शिल्लीदार मैल रह जाते हैं । इन मैलों के कारण साबुनों का रंग उड़ जाता है । यह शिकायत लाड़े, गरम और अश्व-गरम तरीकों से बनाये हुए साबुनों में प्रायः रहती है, वस्तुतः उन्हें नमक द्वारा दानेश्वर बनाकर शुद्ध न किया गया हो । इसलिये साबुन बनाने से पहले तेलों को साफ कर देना उचित है । इसके लिये तेलों को १० प्रतिशत नमक के साथ उबाला जाता है । इससे शिल्लीदार मैल जमकर इकट्ठा हो जाता है और या तो तलों में बैठ जाता और या तैर कर सतह पर जमा हो जाता है । ऊपर से मैल को किसी

तिनके आदि से अलग कर देते हैं, और यदि नीचे बैठे हो तो कुछ समय बाद शुद्ध तेल नितार लेते हैं, यदि मैल बहुत हो या तेल को बहुत हल्के रंग का बनाना हो तो थोड़ा-सा सोडियम कारबोनेट या कॉस्टिक सोडा (तेल के वजन का आधा से १ प्रतिशत तक) भी नमक के साथ इस्तैमाल किया जाता है। इन चीजों का प्रयोग करने पर मैल तो सतह पर से अलग कर दिया जाता है, और नमक का पानी तथा अन्य मैल, नीचे बैठ जाने पर, तेल को नितारकर अलग कर दिये जाते हैं। इस शुद्ध तेल को भी दो एक बार शुद्ध खालिस पानी या नमकीन पानी में धोया जाता है। इस तरह प्राप्त किये हुए तेल में बिल्कुल कोई मैल नहीं होता और उसका रंग हल्का पीला चमकीला होता है। फलतः उसके साबुन का रंग भी सुन्दर चमकदार होता है।

घ. खार

साबुन बनाने के काम में चार खार आते हैं—कॉस्टिक सोडा, कॉस्टिक पोटॅश, सोडियम कारबोनेट और पोटॅशियम कारबोनेट। पिछले दोनों हल्के और पहले दोनों तेज खार हैं।

हल्के खार—सोडियम कारबोनेट और पोटॅशियम कारबोनेट हल्के खार इस कारण कहलाते हैं कि ये मनुष्य की खाल को काटते नहीं और इनको बर्दाशनी छुआ जा सकता है। इनसे हलदी का रंग लाल पड़ जाता है। साबुन बनाने के लिये ये तेलों के साथ स्वयं नहीं मिलते। परन्तु ये हाइड्रोक्लोरिक एसिड (नमक का तेजाब), सल्फ्यूरिक एसिड (गन्धक का तेजाब), नीचू का रस आदि तेजाबों के साथ मिलकर लवण बनाते हैं, और जब ऐसा होता है तब खूब बुलबुले उठते हैं। इस प्रकार तेजाबों से मिलने के बाद उनका खार-पन जाता रहता है। ये बरोजा तथा अन्य चिकने तेजाबों के साथ भी बहुत उफान के साथ मिल जाते हैं और इनका साबुन बन जाता है। जब हल्के खारों और बरोजा तथा अन्य चिकनाई वाले तेजाबों का साबुन बनाया जाय तब इस उफान के कारण यह एहतियात रखनी पड़ती है कि मसाला उफनकर बरतन से बाहर न निकल जाय। इनको बुझे हुए चूने के साथ मिलाने से तेज खार बन जाता है।

रंगने, रंग उड़ाने (ब्लीचिंग,) कांच बनाने और अन्य अनेक उद्योग-धन्धों में ये खार काम आते हैं।

पोटेशियम कारबोनेट पसीजक है, यानी हवा में से नमी लेकर भगि जाता है। सोडियम कारबोनेट पसीजता नहीं, बल्कि धोयी-सोडा के स्फटिक पानी छोड़ देते और चूरा हो जाते हैं। इसी कारण यह लवण अंग्रेजी में 'एत्लोरसेण्ट' अर्थात् चूरा हो जाने वाला कहलाता है। ये दोनों खार कुछ-कुछ मेल साफ कर देते हैं। इसलिए धोने के साबुन में इनकी मिलावट की जाती है। जिन साबुनों में पोटेशियम कारबोनेट मिलाया जाता है, वे नरम हो जाते हैं। परन्तु यह लवण बहुत महंगा पड़ने के कारण कभी-कभी ही इस काम के लिए प्रयुक्त होता है। इसके विपरीत यदि नरम साबुन में सोडियम कारबोनेट मिला दिया जाय तो वह सख्त हो जाता है और कम घिसता है। ऐसा साबुन पसीजता भी नहीं। यह दोनों लवण कहां मिलते हैं, और कैसे बनाये जाते हैं, इसका बयान आगे किया जाहगा।

तेज़ खार—कॉस्टिक सोडा और कॉस्टिक पोटाश अपने तेज़ असर के कारण तेज़ खार कहलाते हैं। उन्हें हलके खारों पर चूने की क्रिया करके बनाया जाता है। यदि उन्हें हाथ पर अथवा अन्य किसी अङ्ग पर रखा जाय तो वे खाल को काट देते हैं, वहां छाले पड़ जाते हैं और खाल खायी जाती है। हलके खारों की भाँति ये तेजाबों से मिल जाते और उस तेजाब का लवण बना देते हैं, परन्तु यह क्रिया होते समय बुलबुले नहीं उठते और न उफान आता है। तेलों के साथ मिलकर ये साबुन बनाते हैं और ग्लिसरीन को अलग कर देते हैं। इनसे हलदी का रंग लाल पड़ जाता है। ये भी रंगने, रंग उड़ाने (ब्लीचिंग) और अन्य व्यवसायों में बहुत काम आते हैं। ये दोनों ही खार हवा में खुले रख देने पर नमी चूसकर द्रव हो जाते हैं। कॉस्टिक पोटाश का साबुन नरम और कॉस्टिक सोडा का सख्त बनता है। पहले का असर दूसरे से तेज़ होता है, परन्तु वह महंगा पड़ने के कारण बहुत कम बरता जाता है।

च. कॉस्टिक सोडा

कॉस्टिक सोडा बिजली से नमक को फाड़कर बनाया जाता है। इसे बनाते हुए क्लोरीन गैस और ब्लीचिंग पाउडर (रंग

उड़ाने का पाउडर) भी बन जाते हैं। घोबी सोडा (सोडा अथवा सोडियम कारबोनेट) के साथ बुझे हुए चूने की आवश्यक मात्रा मिलाकर भी यह बन सकता है। सोडा ऐश अथवा सोडियम कारबोनेट प्राकृतिक अवस्था में निम्न वस्तुओं से प्राप्त होता है:—

१. सज्जी खार, यानी खारीलानी नामक कुछ पौधों की राख से।
२. पापड़खार से, जो कि खारी झीलों का पानी उड़ाकर बनाया जाता है।
३. सज्जी मिट्टी से जो कि असर या रेह की ज़मीन में होती है।
ये तीनों ही वस्तुयें भारत में प्रचुर मात्रा में मिलती हैं।

(१) सज्जी खार—खारीलानी जाति के पौधों की राख सज्जी खार कहलाती है। जबतक (१५० वर्ष पहले) लिब्रेक ने खाने का मामूली नमक विजली से फाड़कर सोडियम कारबोनेट बनाने का तरीका नहीं निकाला था तबतक यूरोप में भी सज्जी खार बनाने का व्यवसाय खासा बड़ा था। बल्कि तबतक पूर्व और पश्चिम दोनों जगह सोडा प्राप्त करने का मुख्य ज़रिया यही था। भारतवर्ष में अनेक पौधे ऐसे होते हैं, जिनसे सज्जी खार बनाया जा सकता है। रॉक्सबर्ग आदि पुराने लेखकों ने बहुत पहले इन कुदरती खज़ानों से फायदा उठाने की तरफ इंग्लैण्ड के लोगों का ध्यान खींचा था। उनकी राय थी कि भारतवर्ष के पूर्वी तथा पश्चिमी तटों पर कुछ खारीलानी पौधे इतने अधिक उगते हैं कि उनसे दुनिया-भर के साबुन और कांच के व्यवसायों की सोडा ऐश की ज़रूरत पूरी की जा सकती है। और सम्भवतः तब था भी ऐसा ही। सज्जी खार बनाने का व्यवसाय ज्यादा-तर पंजाब और सिन्ध में प्रचलित है। खारीलानी पौधे बरसात के अन्त में जमा करके सुखा लिये जाते हैं। फिर उनको एक आधे-गोल गढ़े में जलाते हैं और उस गढ़े की तली में मिट्टी के छोटे-छोटे घड़े उलटाकर (मुँह नीचे तली ऊपर) रख दिये जाते हैं तथा उनकी तलियों में सुराख कर देते हैं। राख में जो खार होता है वह आग की गरमी से पिघल कर इन घड़ों की तलियों के सुराखों में से घड़ों में चला जाता है और घड़े की तली में जमा हो जाता है। बाकी राख को कई बार उलटते पलटते रहते हैं, ताकि अनजले लकड़ी, पत्ते आदि जल जायँ। बाद को गढ़ा ढक दिया जाता है।

ताकै उसके अन्दर पानी या नमी न पहुँचे और राख ठण्डी हो जाय। पड़ों के नीचे जमा हुआ सज्जी खार बढ़िया होता है और लौटान्खार कहलाता है, तथा बची हुई राख घटिया सज्जी खार होती है। पहले पञ्जाब और सिन्ध में हर साल हजारों मन सज्जी खार बनाया जाता था, परन्तु अब विदेशों से सस्ता धोवी सोडा आने के कारण यह धन्धा लगभग डूब गया है। घटिया बढ़िया किस्म के अनुसार सज्जी खार में लगभग २५ प्रतिशत शुद्ध सोडियम कार्बोनेट होता है। जिन पौधों से सज्जी खार बनता है, उनमें से मुख्य ये हैं :—

१. एन्थ्रोहकनेमम इण्डिकम या सैलिकोरानिया इन्डिका (बंगाली जादुपालंग; गुजराती व मराठी—मचौला, झूरी, चील; तामिल-उमरी; तिलगु—कोयापिप्पली ।) यह पौधा बंगाल, बम्बई और मद्रास के समुद्र-तटों पर बहुतायत से पाया जाता है।

२. हैलोक्सिलोन रिकरवम—यह पश्चिमी तथा मध्य पंजाब और नमक की पहाड़ियों में बहुत होता है। यह दक्षिण में भी मिलता है। इसका स्थानीय नाम खार या खारीलानी है। इस झाड़ी का सज्जी खार बहुत बढ़िया बनता है।

३. सालसोला फोटिडा—पंजाब में पेशावर की घाटी से दक्षिण पश्चिम की तरफ को होता है। इसका नाम लानी या शोरा लवण है। इसे ऊंटों को बहुत खिलाते हैं।

(२) पापड़खार—खार की प्राप्ति का दूसरा जरिया खारी झीलें हैं—जैसे कि वरार की लोनार झील और सिन्ध के ढांड आदि। ये झीलें नीची ज़मीनों में होती हैं। ज़मीन के नीचे की मिट्टी में जो लवण बनते हैं वे पानी के साथ बहकर इन नीची ज़मीनों में आ जाते हैं और ये खारी झीलें बन जाती हैं। लोनार झील व सिन्ध के ढांडों से बहुत भारी तादाद में खार निकल सकता है। सिन्ध का थ्रोणा और वरार का डल्ला लगभग शुद्ध सोडियम कार्बोनेट के उदाहरण हैं। चुनीहो (सिन्ध) और खुप्पल (वरार) अशुद्ध खार हैं, जिनमें सोडियम कार्बोनेट के सिवा ग्लौबर लवण, खाने का मानूली नमक, रेत, मिट्टी आदि भी मिले रहते हैं। इन झीलों का पानी उड़ाकर बनाये हुए खार में ५०

से ९० प्रतिशत तक सोडियम कारबोनेट होता है बाज़ार में यह पापड़खार के नाम से विक्रता है। लोनार झील पर सोडियम कारबोनेट प्रायः शुद्ध रूप में तैयार किया जाता है।

(३) सज्जी मिट्टी-बरसात के तुरन्त बाद बहुत-सी ज़मीनों पर जो सफ़ेद सफ़ेद पाउडर-सा जम जाता है, वही सज्जी मिट्टी होती है। इन ज़मीनों को रेह या ऊसर करते हैं। इस सज्जी मिट्टी में सोडियम कारबोनेट, सोडियम सल्फ़ेट या ग्लौबर का लवण, खाने का नमक आदि अनेक लवण मिट्टी तथा रेत के साथ मिले रहते हैं। कुछ ऊसर ज़मीनों में सोराखार या पोटेशियम नाइट्रेट जमता है। एक ही ज़मीन की सज्जी मिट्टी में विविध लवणों का अनुपात अलग-अलग होता है। सोडियम कारबोनेट इन मिट्टियों में ० से २० प्रतिशत तक होता है। यह पाले-सी जमी हुई सफ़ेद वस्तु अथवा सज्जी मिट्टी खेती की दृष्टि से बड़ी नुक़सानदेह है, क्योंकि यह उपजाऊ ज़मीन को भी ऊसर बना देती है। एक वैज्ञानिक का मत यह है कि ऊसर ज़मीनों में जो घुलने वाले लवण पाये जाते हैं वे मिट्टी, कंकर, पत्थर आदि (सिलिकेटों) पर हवा, नमी, गरमी, कारबोनिक् ऐसिड आदि के असर से बनते हैं। दूसरा मत यह है कि भूमि में ये तबदीलियां सूक्ष्म कीड़ों (बैक्टीरिया) के कारण होती रहती हैं। बरसात के पानी में घुलकर ये लवण ज़मीन की सतह के नीचे चले जाते हैं, और यदि सतह के नीचे पानी के बहाव का रास्ता ठीक न हो तो ये वहीं रुक जाते हैं और बरसात के अन्त में ज़मीन के सूक्ष्म छेदों में से ऊपर आ जाते हैं तथा इनका पानी धूप से उड़ जाने के बाद ये लवण छोटे-छोटे फ़ूजों के रूप में वहीं जमे रह जाते हैं। हलका ठीक न चलना, ज़मीन की सतह के नीचे पानी का बहाव ठीक न होना, बार-बार ठण्डी और गरम हवाओं का चलना आदि भी, ज़मीन पर ये लवण जम जाने के कारण हैं।

कॉस्टिक बनाने की विधि-कॉस्टिक सोडा (संस्कृत नाम क्षार) धोवी सोडा अर्थात् सोडियम कारबोनेट के साथ बुझा या अनबुझा चूना मिलाकर बनाया जाता है। अनबुझे चूने पर गरम पानी डालने से बुझा हुआ चूना बन जाता है, जैसाकि पानों के लिए चूना बनाते हुए किया जाता है। हिसाब यह

है कि १०६ भाग सोडियम कारबोनेट के लिये शत प्रतिशत शुद्ध ५६ भाग अनुवृक्षे चूने की जरूरत पड़ती है, जोकि पानी से मिलकर बुझा चूना बन जाता है। इनमें जो रासायनिक परिवर्तन होता है, उसका हिसाब यह रहता है:—

५६ भाग अनुवृक्षे चूना और १८ भाग पानी मिलकर ७४ भाग बुझा चूना बनता है। १०६ भाग धोत्री-सोडा और ७४ भाग बुझा चूना मिलाकर ८० भाग कॉस्टिक सोडा और १०० भाग कच्चा चूना (चूने का कारबोनेट) बनता है।

इस प्रकार जो कॉस्टिक सोडा बनता है वह पानी में घुल सकता है। कच्चा चूना नहीं घुल सकता, अतः यह घोल की तली में बैठ जाता है। यों अमल में, सोडा राख (धोत्री सोडा) को उससे १२ गुणा वजन के पानी में घोलकर उसमें पहले से पीसा हुआ अनुवृक्षे चूना काफी मात्रा में डाला जाता है। इन सबको भलीभांति उबालकर अलग रख देते हैं, ताकि कच्चा चूना बरतन की तली में बैठ जाय। ऊपर जो साफ द्रव रहता है उसमें कॉस्टिक सोडा घुला होता है। इस घोल का पानी आंचपर रखकर उड़ा दिया जाता है, ताकि वह घोल ३६ * बोमी डिग्री का रह जाय।

ऊपर जिन खारों का जिक्र किया गया है उन सबकी रचना बिल्कुल एक-सी न होने के कारण उनसे कॉस्टिक सोडा बनाने में अनेक कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। और इसी कारण इस विषय में कोई निश्चित नियम नहीं बतलाये जा सकते। उचित यह है कि किसी खार से कॉस्टिक सोडा बनाने से पहले यह जान लिया जाय कि उसमें शुद्ध सोडियम कारबोनेट का प्रमाण क्या है? खार की भाँति ही, बाजार में वृक्षे चूने के नाम से जो चूना बिकता है उसमें शुद्ध वृक्षे चूने का अनुपात सदा एक-ठा नहीं रहता। इस कारण, यह जान लेना भी जरूरी होता है कि उसमें शुद्ध चूने का अनुपात क्या है।

* बोमी डिग्री शब्द का प्रयोग आगे भी बार २ आवेगा। इसका अभिप्राय पहले एक टिप्पणी में समझाया जा चुका है। अंग्रेजी में ३६ बोमी डिग्री को 36°Bé लिखा जाता है।

जब यह अनुपात जानना सम्भव न हो तब निम्न क्रिया की जा सकती है :-

कार्बोनेट (अशुद्ध खार) के उबलते हुए घोल में थोड़ा अनवुझा चूना डालकर उसमें कुछ देर तक हिलाओ, ताकि उसमें कॉस्टिक बनने की क्रिया पूरी हो जाय। अब घोल को बिना हिलाये कुछ देर बैठ जाने दो। इसके बाद मिट्टी या कांच का एक छोटा-सा बरतन लेकर उसमें, ऊपर-ऊपर से थोड़ा सा साफ घोल निकाल लो। ध्यान रखो कि नीचे बैठे हुए तलछट के कण उसमें न आने पावें। मिट्टी या कांच के छोटे बरतन में परीक्षा के लिये जो थोड़ा घोल निकाला है अब उसमें नीचू का रस, नमक का तेजाब या और किसी खटाई का पानी काफी मात्रा में डालो। यदि उसमें ऐसे बुलबुले उठें जैसे कि सोडा वाटर की बोतल में उठा करते हैं तो इसका मतलब यह है कि खार के घोल में अनवुझा चूना थोड़ा डाला गया था। कुछ चूना उसमें और डालो और फिर इस क्रिया को दोहराओ। जबतक तेजाबी पानी से बुलबुलों का उठना बन्द न हो तब तक यह क्रिया दोहराते चले जाओ। परीक्षा के लिये लिये हुये साफ घोल में तेजाबी पानी काफी पड़ा है या नहीं, यह जानने के लिए उसकी दो एक बूंद हल्दी के पानी में डालकर देखो। यदि हल्दी का पीला रंग लाल हो जाय तो तेजाबी पानी थोड़ा पड़ा समझो, और ज्यादा तेजाबी पानी डाल कर फिर हल्दी की परख करो, यहांतक कि हल्दी का रंग बदलना बंद हो जाय। हल्दी का रंग न बदलने का मतलब यह है कि खार के घोलमें इतना तेजाब पड़ चुका है कि वह खारी नहीं रहा।

इस परख की जड़ में उसूल यह है कि खार के घोल से हल्दी या उसका पानी लाल हो जाता है, परन्तु तेजाब से नहीं। खार के घोल में तेजाब या तेजाबी पानी मिलाने का प्रयोजन यह है कि ये दोनों चीजें आवश्यक मात्रा में मिलने पर एक दूसरे का असर खो देती हैं। सोडियम कार्बोनेट पर कोई तेजाब डालने से एक गैस निकलता है। सोडा वाटर सरीखे बुलबुले उस गैस के ही होते हैं। अनवुझा चूना डालकर, हिलाकर तलछट बैठ लेने के बाद, ऊपर से नितारे हुए साफ घोल में, तेजाबी पानी अधिक मात्रा में डालने का प्रयोजन यह है कि उस घोल में सोडा कॉस्टिक तथा सोडा कार्बोनेट दोनों चीजें मिली रहती हैं। तेजाब का असर पहले सोडा कॉस्टिक पर होता है और

जब तेजाब सब कॉस्टिक को उदासीन कर चुकता है तब वह सोडा कारबोनेट पर अपना असर करता है। कॉस्टिक पर तेजाब के असर से बुलबुले नहीं उठते; कारबोनेट पर उठते हैं। इस तरह यह पता लग जाता है कि सारा कारबोनेट कॉस्टिक बन गया या कुछ बाकी भी रह गया।

विभिन्न ज़रियों से प्राप्त सोडियम कारबोनेट का कॉस्टिक बनाना—सजी खार और पापड़ खार से कॉस्टिक सोडा बनाना उतने संश्लेषण का काम नहीं जितना सजी मिट्टी से; क्योंकि उसमें पहले बहुत-सी मिट्टी से पानी में घुलने वाले लवणों को अलग करने के लिए अनेक संश्लेषण भरी क्रियाएं करनी पड़ती हैं। इस कारण कॉस्टिक बनाने की विधि को दो भागों में बाँटना पड़ेगा, (१) सजी खार तथा पापड़ खार से और (२) सजी मिट्टी से।

१—सजी खार और पापड़ खार से कॉस्टिक बनाना

आवश्यक उपकरण (औज़ार) लोहे या सीमेंट की उपयुक्त टेंकियां, लोहे के ढोल या क्रिपसीन तेल के खाली मुंह-बुले पीपे, हिलाने के लिए लकड़ी का मुसद या लोहे की बड़ी कड़छी, अंगीठी, बड़ी कड़ाही जैसी में कि एलवार्ड पूड़ी आदि तलते हैं, बोमी का हाइड्रोमीटर (घोल का पतलापन या गाढ़ापन नापने का यंत्र), एक ऐसा बरतन जिसमें हाइड्रोमीटर डालकर देखा जा सके, और बालटियाँ आदि। बरतनों के छोटे-बड़े होने के विषय में एक बार ही निश्चित कुछ नहीं लिखा जा सकता, क्योंकि यह सब कम ज्यादा आवश्यकता के अनुसार होगा।

कैमिकल (अर्थात् मसाले)—भट्टों में से ताज़ा निकाला हुआ अच्छा अनशुश चूना या ऐसा चूना जो हवा के असर से बचाकर रखा गया हो, हल्दी का पानी, नमक का तेजाब या नीचू का रस या और किसी तेज़ खटार का पानी परखने के लिए।

विधि—सजी खार या पापड़ खार को उबलते हुए पानी में घोलो। देख लो कि घोल में अन्दाज़न ८ या १० प्रतिशत सोडा कारबोनेट हो जाय। मामूली

तौर पर सज्जी खार के १ भाग में ३ भाग पानी और पापड़ खार के १ भाग में ६ से ८ भाग तक पानी डालना पड़ता है। घोल ऐसा बनाओ कि तैयार हो जाने पर हाइड्रोमीटर में उसका नाप १३ से १६ तक बोमी डिग्री हो। ऐसे साफ पापड़ खार या सोडा अंश का, जिसमें सोडियम कारबोनेट ९० प्रतिशत से भी अधिक हो, घोल १३ या १४ बोमी डिग्री तक काफी हो जाता है। किसी भी सूरत में घोल इससे ज्यादा गाढ़ा नहीं करना चाहिए। अब घोल को अच्छी तरह उवालकर कॉस्टिक बनाने की टङ्की में डाल दो, जोकि लोहे या सीमेंट की अपनी ज़रूरत के अनुसार छोटी-बड़ी बनाई गई हो; थोड़ा काम तेल के खाली पौपों से भी हो सकता है।

चित्र संख्या १ की आकृति १ में A, B, C और D, चार टङ्कियाँ हैं, जो आवश्यकतानुसार छोटी-बड़ी बनवायी जा सकती हैं। १, २ और ३, तीन टोंटियाँ हैं जो इस प्रकार लगाई गई हैं कि उन तीनों के नीचे, एक दूसरे के साथ बिना टकराये, बालटियाँ रखी जा सकती हैं। इन टोंटियों को इस प्रकार लगाने का प्रयोजन यह है कि टङ्की की विभिन्न सतहों पर से द्रव लिया जा सके। अनुभव से कॉस्टिक सोडा के घोल का ऐसा परिमाण मालूम हो जायगा कि सोडा कारबोनेट तथा चूने की आपसी क्रिया से बने हुए विविध द्रवों की सतहें एक-एक टोंटी तक रहें। यह अन्दाज़ हो जाने पर साफ़ घोल बिल्कुल भी बरबाद नहीं होगा। कई टङ्कियाँ बनाने का प्रयोजन यह है कि विविध सतहों पर लिया हुआ द्रव उनमें एकत्र किया जा सके और बाद को उसमें और खार मिलाया जा सके। यदि कॉस्टिक-क्रिया लोहे की टङ्कियों में की जाय तो उनमें भी ऊपर दिखाये अनुसार तीन टोंटियाँ लगवाई जा सकती हैं। जैसाकि ऊपर लिखा गया है, टङ्कियाँ आवश्यकतानुसार छोटी या बड़ी बनवाई जा सकती हैं। ऊपर बतलाये अनुसार १३ से १६ बोमी डिग्री तक का खार-घोल बनाकर, उवालकर, इन हौजों में उलट दिया जाता है। जब एक तरफ़ यह काम हो रहा हो तभी दूसरी तरफ़ अननुज्ञे चूने को गरम पानी में बुझाया जाता है और इस गुंधे हुए चूने की आवश्यक मात्रा, एक जाली में से, खार के गरम घोल में छोड़ दी जाती है; और उसे कुछ देर तक खूब हिलकर, बैठने के लिए छोड़ दिया जाता है। चूना

आवश्यक मात्रा में पड़ गया या नहीं इसका निश्चय, ऊपर बतलाये अनुसार, कॉस्टिक सोडा के साफ घोल को नीचू के अरक या अन्य किसी तेजाबी पानी से परखकर कर लेना चाहिए। चूना डालने के बाद साधारणतया पौन से एक घण्टे तक हिलाना और इसे ४ घण्टे तक बैठने देना चाहिए। इतने समय के पश्चात् साफ घोल बिना किसी तलछट के, टोंटी में से निकाल देना चाहिए। इस साफ घोल को एक बारीक जाली में छानकर दूसरी हौजी में जमा कर देना और उसपर कुछ निशान लगा देना चाहिये। छाना इसलिए जाता है कि तिनका या मिट्टी आदि घोल में हो तो वह अलग हो जाय। हौजी का तलछट गीला होने के कारण उसमें भी कुछ-न-कुछ खार रह ही जाता है। उसे निकालने के लिए तलछट को गरम पानी में डालकर खूब हिलाते और बैठ जाने पर पहले बतलाये अनुसार साफ घोल नितार लेते हैं। इस घोल को पहले साफ घोल में मिलाते नहीं, तीसरी हौजी में जमा कर देते हैं। तलछट को गरम पानी के साथ इसी तरह दो तीन बार नितारा जाता है और नितार को दूसरे घोल अर्थात् नितार में ही मिला दिया जाता है। बाद को इस नितार में और ताजा खार मिला देते हैं। यदि नितार में खार पर्याप्त मात्रा में हो—उसका गाढ़ापन ६ बोमी डिग्री या उससे ऊँचा हो—तो उसे प्रथम बार के घोल में ही मिला सकते हैं। हाँ, उसके बाद के हलके घोलों को अलग ही रखना और नया खार मिलाने के काममें लाना चाहिए। प्रथम बार के घोल का गाढ़ापन दस बोमी डिग्री तक हो सकता है। इस घोल को एक उयले बरतन में गरम करके पानी उड़ा दिया जाता है, यहांतक कि वह ३६ से ३८ बोमी डिग्री का रह जाता है, और यह ठण्डी या गरम विधि से साबुन बनाने के काम आता है।

२. सज्जी मिट्टी से कॉस्टिक सोडा बनाना

सज्जी मिट्टी या रेह से कॉस्टिक बनाना कठिन काम है, क्योंकि इसमें सोडियम कारबोनेट का अनुपात नीचा होता है। विभिन्न स्थानों से ली हुई मिट्टी में ५ से २० प्रतिशत तक सोडियम कारबोनेट पाया जाता है। उपकरण (औजार) वैसे ही चाहिए जैसे ऊपर बतलाये गये हैं।

विधि—इंधन को वृत्त करने के लिए अच्छा यह है कि नितारने के 'वैदरी सिस्टम' अर्थात् एक के बाद दूसरे नमूने से नितारने की श्रृंखला का उपयोग किया जाय। अब इसीका वर्णन करते हैं।

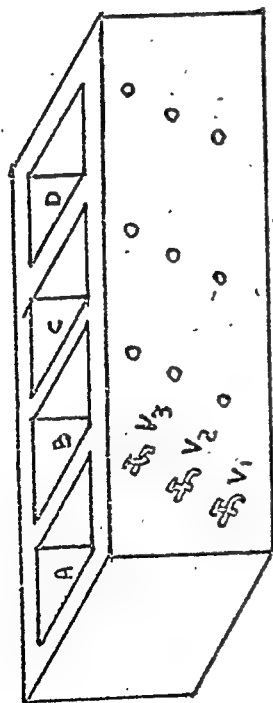
A, B, C, D. आदि कई हौजियां हैं, जिनमें पहली या दूसरी टोंटी तक सज्जी मिट्टी भर दी जाती है। (देखो चित्र सं० १ की आकृति सं० १)। A हौजी में इतना गरम पानी भरा जाता है कि मिट्टी की सतह के ऊपर उसकी गहराई इतनी होजाय जितनी हौजी की तली से मिट्टी की है। अब खूब हिलाकर मिट्टी इस पानी में घोल दी जाती है और उसे बैठने दिया जाता है। इसके बाद मिट्टी के ऊपर की टोंटी से घोल को बाहर निकाल लिया जाता है। इसे घोल नं० 1A कहते हैं। इसे B हौजी की मिट्टी में मिलाकर खूब हिलाते, बैठने देते और पूर्वोक्त प्रकार टोंटी से नितार लेते हैं। A हौजी की मिट्टी में फिर नया गरम पानी डालकर उसी प्रकार हिलाकर, बैठने देकर, मिट्टी के ऊपर की टोंटी से निकाल लेते हैं। यह घोल नं० 2A हो गया। इसको घोल नं० 1A और B हौजी की मिट्टी में मिलाकर वही क्रिया दोहरायी जाती है। इस क्रिया के साथ ही A हौजी की मिट्टी में तीसरी बार नया गरम पानी डालकर, पूर्वोक्त विधि अनुसार घोल नं० 3A तैयार किया जाता है। B हौजी में से घोल नं० 1B निकालने के बाद, उसमें घोल नं० 3A डालकर, हिलाने, बैठ जाने देने और नितार लेने की क्रिया की जाती है। घोल नं० 1B को C हौजी में नयी मिट्टी के साथ मिलाकर इस क्रिया को दुहराया जाता है। यह घोल नं० 1C कहलाता है। इसी प्रकार नितारने की क्रिया का चिलसिला (श्रृंखला) बन्ध आता है। एक हौजी में एक बार डाली हुई मिट्टी को 3 या 4 बार घोया जाता है, यहाँ तक कि उसमें ऐसा कोई लक्षण बाक़ी नहीं रह जाता जो पानी में घुल सकता हो। और इन घोलों को अगली हौजी में हर बार सयी मिट्टी के साथ मिलाकर क्रिया की जाती है। यदि कभी यह दिखाई पड़े कि नितारा हुआ घोल अगली हौजी की मिट्टी में मिलाने के लिये काफी नहीं है तो, उससे पहले की हौजी में से निकाला हुआ आखिरी घोल भी इसमें मिलाकर श्रृंखला जारी रखी जाती है। यह क्रिया तब तक जारी रखी जाती है जब तक कि 13 या 14 बोमी डिग्री का घोल प्राप्त न हो जाय। अच्छा यह है कि बीच-बीच में हाइ-

PLATE No. 1

चित्र सं० १

आकृति सं० १

FIG 1



CAUSITCISING TANKS

कौस्टिक बनाने की टैंकियाँ

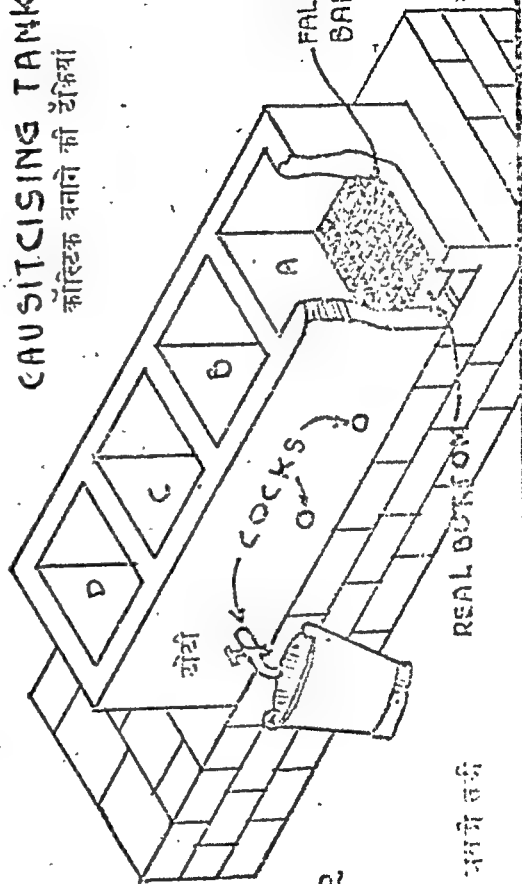
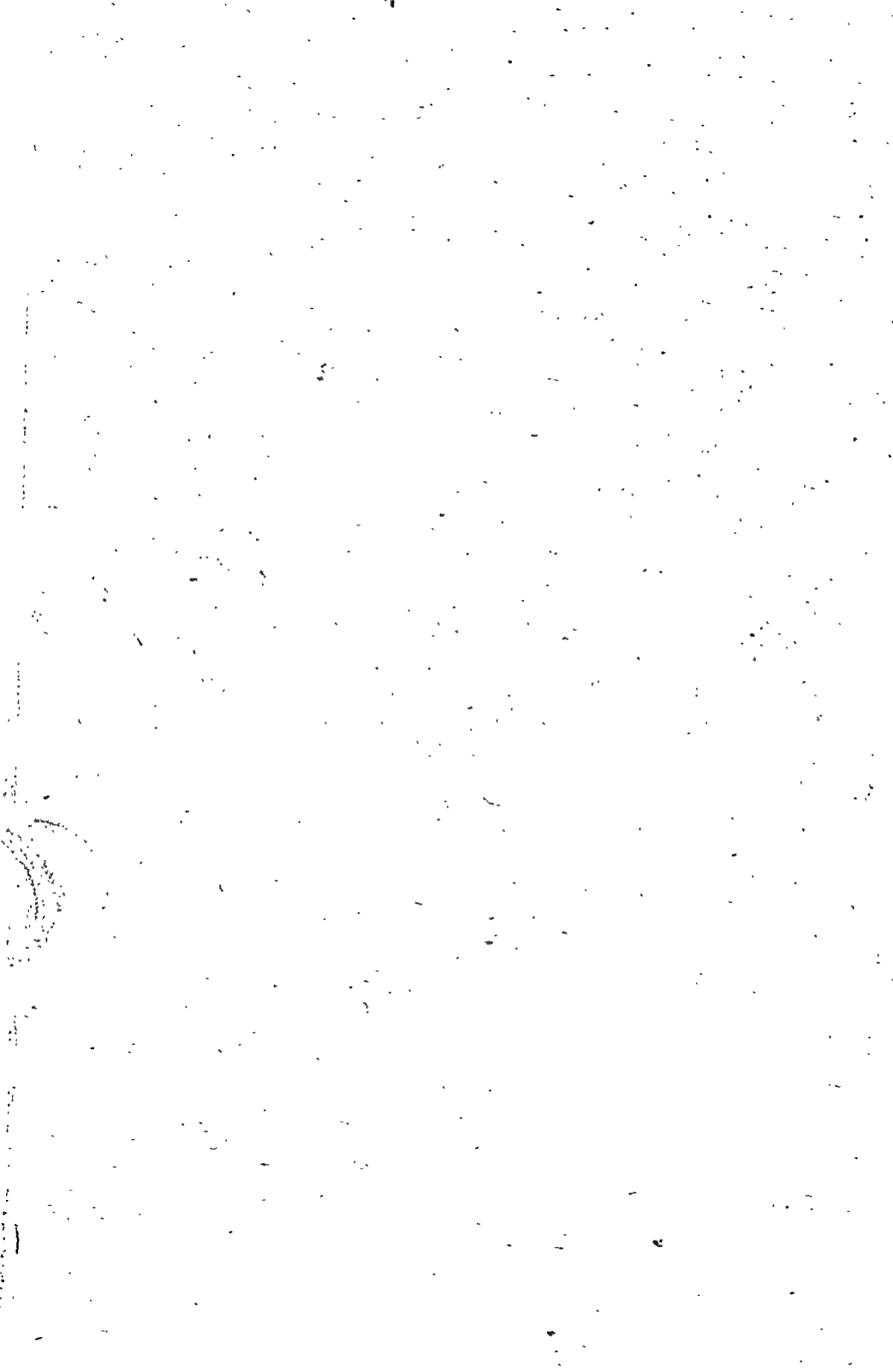


FIG 2

आकृति सं० २

वायु की गति



ड्रोमीटर द्वारा देखते रहें कि घोल कितना बना हो गया। अगली हौजी में क्रिया करते समय यह ध्यान रखना चाहिये कि मिट्टी पर जो पानी या पहली हौजी का नितार डाला जाय उसकी गहराई मिट्टी की गहराई से कम न हो। और जब मिट्टी को फोक समझ कर फैका जाय तो उसमें से लवण यथाशक्ति पूरी तरह निकाले जा चुके हों।

सज्जी मिट्टी से लवणों की निकासी एक और ढंग से भी की जा सकती है। चित्र नं० १ की आकृति नं० २ में A, B, C. और D. आदि ऐसी हौजियाँ हैं जिनमें टोंटियाँ तलीसे कुछ ही ऊपर लगी हुई हैं। इन हौजियों की असली तली से लगभग ६ इंच ऊपर, बांस की खपचियों या मजबूत तार की जाली की एक नकली तली लगा दी जाती है। इस नकली तली को सन की बोरी या भूसी आदि से ढँक दिया जाता है। (टोंटी और नकली तली लगाने का ढंग समझने के लिए चित्र नं० १ की आकृति नं० २ देखो।) कई हौजियों में इस नकली तली के ऊपर थोड़ी थोड़ी सज्जी मिट्टी फैला दी जाती है। अब पहली हौजी में इतना गरम पानी डालते हैं कि वह उसमें डाली हुई मिट्टी का गारा बनाने के लिए काफी हो। थोड़ी देर बाद यह पानी, उस मिट्टी के लवणों को अपने में घोलकर, नकली तली में से नीचे छन जाता है। इस घोल को टोंटी द्वारा बाहर निकाल कर अगली हौजी B. में पड़ी हुई मिट्टी पर डाल देते हैं और उसके लवण घुलाकर नीचे नितरने या टपकने देते हैं। इसी बीच पहली हौजी की मिट्टी पर दुबारा नया गरम पानी डालकर वही क्रिया दोहराई जाती है। B. हौजी में टपका हुआ लवण-मिला पानी टोंटी द्वारा निकाल कर अगली हौजी C. की मिट्टी पर डाला जाता है और उसके लवणों को घुलाकर टोंटी में से निकाल दिया जाता है।

यह विधि एक प्रकार से बही है जो पहेले बयान की थी। भेद इतना ही है कि इसमें लवण का घोल तली की टोंटी में से निकाला जाता है और सज्जी मिट्टी को हिलाकर पानी में या पहली हौजी में से निकाले हुए घोल में नहीं घोला जाता, बल्कि स्वयं मिट्टी को नरम होकर लवणों को पानी में घुलकर, नीचे टपक जाने को अवसर दिया जाता है। हौजी में जो नकली तली लगायी

जाती है वह फिल्टर (छन्ने) का काम भी देती है और मिट्टी के छोटे कणों या तिनकों आदि को घोल में नहीं जाने देती ।

यदि अपने पास सज्जी मिट्टी थोड़ी हो तो, ऊपर बयान की हुई विधियों के घपले में न पड़कर, उसे किसी टिन या अन्य वस्तुन में गरम पानी में भली-भाँति घोलकर बैठ जाने देना और ऊपर के घोल को एहतियात से नितार लेना चाहिए । टिन में नीचे बची हुई मिट्टी में नया गरम पानी डालकर यह क्रिया दोहरानी चाहिए । यह क्रिया तबतक दोहरानी चाहिये जबतक कि मिट्टी में से घुल सकने वाले सब लवण अलग न हो जायँ । इन सब नितारे हुए घोलों को मिलाकर आग पर पकाकर इतना गाढ़ा कर लिया जाता है कि १३ या १४ बोमी डिग्री का घोल रह जाय ।

अपनी-अपनी खास जरूरत के अनुसार इन विधियों में आवश्यक परिवर्तन भी किया जा सकता है । उद्देश्य तो इतना ही है कि १३ या १४ बोमी डिग्री का घोल मिल जाय और घुल सकने वाला कोई लवण सज्जी मिट्टी में बाकी न रहे । इस प्रकार प्राप्त किए हुए घोलों की, संख्या (१) (खारों से कॉस्टिक बनाने के प्रकरण) में वर्णित विधिके अनुसार कॉस्टिक सोडा बनाया जा सकता है ।

ऊपर बतलाये गये किसी भी जरिये से प्राप्त कॉस्टिक घोल बहुत हल्का, ८ से १० बोमी डिग्री तक का, होता है; और उसमें कॉस्टिक सोडा के सिवाय भी कुछ लवण घुले रहते हैं । इस घोल का उपयोग अघउबला या दानेदार साबुन बनाने में या प्रारम्भिक अवस्थामें तेलों में थोड़ीसी साबुनक्रिया करने में किया जा सकता है । बाद को इन तेलों का पूरा साबुन बनाने के लिये गाढ़े कॉस्टिक घोल का उपयोग करना पड़ेगा । इसी कारण साधारणतया उत्तम मार्ग यही समझा जाता है कि कॉस्टिक घोलों का पानी उड़ाकर उन्हें २५ से ३० बोमी डिग्री तक गाढ़ा कर लिया जाय । यदि साबुन ठण्डी या गरम विधि से बनाना हो तो घोल को १४० डिग्री सेण्टीग्रेड या २८४ डिग्री फारनहाइट तक गरम करके ३६-३८ बोमी डिग्री तक गाढ़ा कर लेना चाहिए । जब घोल का

ताप-मान उक्त दरजे तक पहुँच जाय तब भाग नीचेसे निकालकर, उसे ठण्डा होने का अवसर देना चाहिए और बैठ जाने पर ऊपर से नितार लेना चाहिए ।

छ. धोबी सोडा—जैसाकि ऊपर बतला चुके हैं, सज्जी खार, पापड़ खार, और सज्जी मिट्टी से साफ़ करके बनाये हुए घोल का ज़ब कॉस्टिक न बनाया जाय तब उससे शुद्ध सोडियम कारबोनेट निकाला जा सकता है । इस एलके खार के घोल का पानी उड़ा कर उसे लगभग ३२ बोमी डिग्री का बना लेते हैं और उसे लोहे के उथले बरतनों में डालकर स्फटिक जमने देते हैं । यदि स्फटिक जल्दी बनाना हो तो घोल में टीन या लोहे के छोटे-छोटे टुकड़े लटका दिये जाते हैं । कुछ दिन बाद स्फटिक बन जाते हैं, जिनको बाँकी घोल में से मुगमता में अलग किया जा सकता है । इस बचे हुए घोल में सोडियम कारबोनेट के सिवा भी कुछ लवण होते हैं । उक्त स्फटिक लगभग शुद्ध सोडियम कारबोनेट होते हैं । हाँ, उनमें पानीका कुछ अंश अवश्य होता है । खुली हवा में रखने से उनका यह पानी और स्फटिकाकृति नष्ट होकर चूरा धोबी-सोडा बच रहता है । स्फटिक बनाने का काम शीतकाल में बहुत अच्छा होता है ।

ज. कॉस्टिक पोटैश—(जवा खार, यवा खार या क्षार का नमक) कॉस्टिक पोटैश लकड़ी की सफेद राख से निकलता है । जिन पौधों से अधिकतम पोटैशियम कारबोनेट वाली सफेद राख बनती है उनमें से कुछ ये हैं:—

१. Annual weeds (ऐनुअल पौधे) २. अनाड़ा, ३. अदुसा, ४. सालबिन या सप्तपर्णी, ५. *Amarantus spinosus* (ऐमरेण्टस स्पिनोसस) ६. *Antimesia species* (ऐन्टीमेशिया फ़िस्म के पौधे) ७. गन्नों के अगौले, ८. शीरा, ९. केला, १०. *Borassus Hobelliformis* (बोरेसस होबेलीफ़ोरमिस) और कुछ अन्य पेड़ । प्रथम ३-४ की राख में अन्यो की अपेक्षा अधिक पोटैशियम कारबोनेट होता है । शीरे तथा गन्ने के अगौलों की राख में भी यह बहुत होता है । राख में पोटैशियम कारबोनेट है या नहीं यह जानने की एक साधारण पहचान यह है कि यदि राख को पानी में भिगाकर दूधेलियों में मला जाय तो साबुन-का चिकना स्पर्श लगना चाहिए ।

कड़ई की राख से पोटॅश निकालने के लिए पहला काम, राख को पानी में धोलकर किसी कड़ई आदि से खूब चलाने का करना पड़ता है। फिर उसे बैठने देकर साफ घोल ऊपर से नितार लेते हैं। इस घोल को, दूसरे बरतन में फिर राख के साथ मिलाया जाता और बैठने देकर नितार लिया जाता है। इसी प्रकार तीसरे और चौथे बरतन में किया जाता है। पहले बरतन में बची हुई राख के साथ नये पानी से यही क्रिया की जाती है। यह सिलसिला तबतक दोहराया जाता है जबतक कि लगभग १० बोमी डिग्री का घोल नहीं मिल जाता। दूसरे शब्दों में, राख से पोटॅश उसी प्रकार निकाला जाता है जिस प्रकार सज्जी मिट्टीसे सोडा। पोटॅश के गाढ़े घोलको, पानी उड़ाकर, सुखा लेते हैं। ठण्डा करते हुए मिश्रण को बीच-बीच में हिलाते रहते हैं, ताकि डलियां न बन जायें। यह कच्चा (अशुद्ध) पोटॅश कारबोनेट कहलाता है। इस लवण में पोटॅशियम और सोडियम के अन्य लवण भी कम ज्यादा परिमाण में मिले रहते हैं।

कॉस्टिक पोटॅश बनाना हो तो राख से निकाले हुए गाढ़े घोल में बुझे चूने की लप्सी मिलायी जाती है और वही एह्तियातें तथा परखें की जाती हैं, जिनका बयान कॉस्टिक सोडा बनाने की विधि में कर चुके हैं। कच्चे पोटॅश का घोल, पानी उड़ाकर ३५-३६ बोमी डिग्री तक गाढ़ा कर लिया जाता है और बन्द टीनों में रखा जाता है। बन्द रखने की जरूरत इस कारण होती है कि यह हवा में से पानी लेकर हलका पड़ जाता है।

झ. चूना—चूना मुख्यतया चूने के पत्थर, संगमरमर, कंकर, चाक, पोरबन्दर पत्थर और समुद्री जानवरों के घरों (शंख आदि) से निकलता है। पहली पांच चीजें ज़मीन में से निकलती हैं और अन्तिम को पानी के कीड़े बनाते हैं। इन चीजों के साथ कोयला मिलाकर उसे भट्डी में फूंकने से अनुहुला चूना तैयार हो जाता है। कच्चे चूने और बुझे चूने में पहचान करने का एक मोटा तरीका यह है कि कच्चे चूने पर नीबू का अर्क या अन्य कोई तेजाब डालने से झट बुलबुले उठने लगते हैं और बुझे चूने पर नहीं। शंख आदि कीड़ों के घरों में ज्यादातर अधिक शुद्ध चूना—९० प्रतिशत तक होता है। विभिन्न चीजों में बुझे चूने का अनुपात विभिन्न होता है। ज़मीन या खानों से निकली हुई

चीजों में संगमरमर और कटनी का चूनेका पत्थर सबसे बढ़िया माने जाते हैं। साबुन बनाने में चूना सीधा कोई भाग नहीं लेता बल्कि साबुन को वह विगाड़ देता है। उसका काम तो सज्जी खार आदि से कॉस्टिक सोडा बनाने में ही पड़ता है। चूना मकानों की दीवारों पर प्लास्टर करने, सफेदी करने, सीमेंट बनाने, चमड़ा कमाने, और गोंद या गेहूँ की ग्लूटीन, या क्षीरे के साथ मिलाकर लकड़ी आदि जोड़ने का एक किस्म का सीमेंट बनाने आदि के काम आता है। शक्कर के कारखानों में इससे गन्ने का रस साफ करते हैं। यह रंगारंग में भी काम आता है। बुझे चूने और क्लोरीन गैस (जोकि खाने के नमक से बनती है) को मिलाकर ब्लीचिंग (रंग उड़ाने का) पाउडर बनाया जाता है।

द. साधारण नमक—यह नमक प्राप्त करने के मुख्य स्थान ये हैं—

१. समुद्र का पानी, २. खारी क्षीलें, ३. नमक की खानें और ४. नमक की चट्टानें।

१. समुद्री नमक—समुद्र के पानी में लगभग ३ प्रतिशत नमक होता है। साधारण नमक के सिवा इसमें मैग्नेशियम क्लोराइड आदि अन्य लवण भी होते हैं। उक्त दोनों लवणों में से प्रत्येक का अनुपात सारे नमक में लगभग १५ प्रतिशत होता है। इन दोनों के सिवा, सोडियम सल्फेट और पोटेशियम तथा कैल्शियम (चूने) के लवण भी अल्प मात्रा में विद्यमान रहते हैं। साधारण नमक निकालने के लिए खासतौर पर इसी प्रयोजन से बने हुए उथले बरतनों में समुद्र के पानी को धूप में रखकर उड़ाया जाता है। पानी का एक भाग उड़ जाने पर साधारण नमक के स्फटिक बनकर नीचे बैठ जाते हैं, जबकि ऊपर का पानी नितार लिया जाता है। उसमें अन्य लवणों के सिवा, कुछ भाग साधारण नमक का भी होता है। स्फटिक रूप में जो साधारण नमक अलग किया जाता है उसमें भी अल्प मात्रा में अन्य लवण रहते हैं। उनके कारण (विशेषतः मैग्नेशियम क्लोराइड के कारण) समुद्री नमक बरसात में गीला और कभी कभी द्रव (पानी) हो जाता है।

२. साधारण नमक पाने की दूसरी जगह राजपुताना की सांभर ताल, खाराघोडा और कच्छ की रन आदि खारी क्षीलें हैं। इन क्षीलों से भी नमक

वैसे ही निकाला जाता है जैसे समुद्र के पानी से, अर्थात् पानी धूप में सुखा दिया जाता है। यह समुद्री नमक से बहुत मिलता-जुलता भी है।

३. तीसरा स्थान, पंजाब की नमक-खानें और नमककी चट्टानें हैं। उनमें से खोदकर नमक निकाला जाता है। यह लगभग शुद्ध नमक होता है और बरसात के मौसम में भी पसीजता नहीं। साबुन में दाने डालने के लिए नमक प्रयुक्त होता है और इस उद्योग में इसका भाग अप्रत्यक्ष ही है। नवीन साधनों से कॉस्टिक सोडा और ब्लैचिंग (रंग उड़ाने का) पाउडर बनाने का यह मुख्य ज़रिया है।

ठ. पानी-साबुन बनाते हुए, तेल और खार में रासायनिक क्रिया होने के लिए, पानी एक बहुत ही महत्वपूर्ण मध्यस्थ का काम करता है। बिना पानी के, तेलों और सूखे खारों से साबुन बन ही नहीं सकता। धोने में और धुलाई में भी पानी की अत्यन्त आवश्यकता होती है। पानी की दो किस्में हैं—सख्त (खारा) और नरम (मीठा)। वर्षा का पानी और पहाड़ों या चट्टानों के नीचे बहता हुआ सोतों का पानी प्रायः नरम (मीठा) होता है। इस पानी में बहुत कम चीजें घुली होती हैं और इसीलिए औद्योगिक कामों में इसे पसन्द किया जाता है। इसमें साबुन खूब झाग देता है और दही-सा फटकर, न घुल सकने वाले लवण नहीं बनाता। पानी की सख्ती (खारापन) ज़मीन के कुछ लवण उसमें घुल जाने के कारण होती है। चूने के और मैग्नेशिया के लवण पानी में हों तो वे साबुन को नुकसान पहुँचाते हैं। उनके साथ मिलकर साबुन पर ऐसी रासायनिक क्रिया हो जाती है कि वह झाग नहीं देता और पानी में न घुल सकने वाले लवणों में परिवर्तित हो जाता है। इसी कारण ऐसा पानी धुलाई के लिये अच्छा नहीं होता और साबुन बनाने में भी उसका प्रयोग नहीं करना चाहिए।

ड. साबुन में पड़नेवाले सुगन्धित तेल—साबुन में सुगन्ध के लिए इन चीजों के तेल डाले जाते हैं:—१. लौंग, २. दालचीनी, ३. सोंफ, ४. अजवायन, ५. कपूर कचरी, ६. नीबूघास, ७. निम्बू, ८. नारंगी का

छिलका, ९. गुलाब, १०. चन्दन, ११. मोगरा, १२. मुद्ग (कस्तूरी) १३. हिना (मेंहदी), १४. केवड़ा, १५. खस, १६. पचौली और १७. सूकोलि-पटस इत्यादि ।

४. औज़ार (उपकरण)

साबुन बनाने के लिये ६ प्रकार के उपकरणों की जरूरत पड़ती है ।

१. साधारण उपकरण (औज़ार)—कॉस्टिक का लाइ (पोल) जमा करने की टंकी या हौजी, तेल रखने के बरतन, बाल्टियाँ, लोहेका तराजू और बाँट, लकड़ी या लोहे के कड़छे हिलाने घोटने के लिए, अंगीठी तेल पिचलाने और छोटी मात्रा में साबुन बनाने के लिए, भट्टियाँ साबुन उवालने के लिए, थर्मामीटर (सेंटीग्रेड या फारनहाइट), बोमी या ड्रवैडल हाइड्रोमीटर, मामूली टिन या खाली कनस्तर, चाकू या छुरियाँ, टीन के छोटे बरतन आदि ।

२. साबुन उवालने के उपकरण—छोटी-बड़ी कई कड़ाहियां ठण्डा या अधगरम विधि से साबुन बनाने के लिये, साबुन उवालने के लिये छोटे बड़े कई गहरे भगोने जिनमें कई जगह टोंटियां लगी हों,—एक तली में, एक बीच में और एक दोनों के मध्य में, और एक काँच की तख्ती ।

३. साबुन जमाने के उपकरण—बड़े साबुन के लिए लकड़ी के साँचे और छोटे साबुनों के लिए छोटी घातु की तख्तियां या थाल ।

४. साबुन काटने के औज़ार—लम्बे छुरे, झाग हटाने की पौनिया पाट्टियां और टिकियां काटने के औज़ार और साबुन काटने की मेज ।

५. साबुन सुखाने के उपकरण—तख्ते और अलमारियाँ ।

६. साबुन छापने के उपकरण—विविध साइजों और आकारों के साँचे, (डाइ) आदि । ये घन, लम्बोत्तरे, गोल और दो-जुड़ायां टिकियां आदि अनेक आकार के होते हैं ।

साबुन उबालने का भगोना

आकृति सं० १ में आगपर रखकर साबुन उबालने के भगोने का साधारण नमूना दिखाया गया है। A साबुन उबालने का भगोना खास है। इसकी गहराई लगभग ४ फुट और इसका व्यास लगभग साढ़े तीन फुट है। तली में यह किनारों पर जरा गोल किया हुआ है। V1 और V2 दो टोंटियाँ हैं। इनमें से एक तली में लगी हुई है और दूसरी तली से लगभग एक फुट ऊपर। इनको जहाँ कहीं काम में सुभीता हो वहीं लगवाया जा सकता है। यह भगोना भट्टी पर मजदूरी से रखा जा सकता है जैसाकि आकृति सं० २ में F और S पर दिखाया गया है। F भट्टी है और इस तरह बनाई गई है कि सिर्फ गरम गैसों भगोने की तली के नीचे से गुजरती हैं और जहाँ F लिखा है वहाँ लोहे की जाली पर लकड़ियाँ जलती रहती हैं। भट्टी का मुख F भगोने की तली से एक या डेढ़ फुट दूर रहता है और भगोने की तली तथा लोहे की जाली के बीचकी उंचाई लगभग १४ से १८ इंच तक की है। S राख गिरने की जगह है और लगभग १२ इंच ऊंची है। भट्टी के मुखपर जहाँ F और S लिखा है वहाँ दो लोहे के दरवाज़े लगे हैं जो खुल और बन्द हो सकते हैं। ये हवा का आनाजाना काबू में रखने के लिए हैं। F से उठकर गरम गैसों भगोने की तली के नीचे से होती हुई G द्वारा निर्दिष्ट नाली में से गुजर कर, C चिमनी में से निकल जाती हैं। इस चिमनी का व्यास लगभग ७ इंच और ऊंचाई लगभग १५ फुट है। नाली G लगभग १ वर्ग फुट चौड़ी और ४ फुट लम्बी है। B एक छोटा-सा लोहे का ढोल है जो आकृति में दिखलाये अनुसार गैस निकलने की नाली के ऊपर मध्य में रखा है। नाली की गैसों चिमनी में से निकलने के पहले इस ढोल की तली को घूँती हुई गुजरती हैं। D एक तख्ती है जो ढोल B और चिमनी C के बीच में लगा दी गयी है। इससे हवा और आग को नियन्त्रित किया जाता है। ढोल B में पानी गरम किया जाता है ताकि वह सज़्जी खार आदि से कॉस्टिक सोडा बनाने तथा अन्य कामों में आ सके। इससे इन्धन की बचत हो जाती है।

साबुन उबालने की विधि अन्यत्र बयान की गयी है। यह इन्तज़ाम अघ उबले दानेदार साबुन के लिए उपयोगी है। दानेदार साबुन को भगोने में से निकालने का तरीका यह है :—

साबुन उबालने में आखिरी काम कर चुकने पर आग बुझा दी जाती है और भगोने को लोहे या लकड़ी के एक ढक्कन से ढककर चारों तरफ बोरियों से लपेट दिया जाता है, ताकि वह जल्दी ठण्डा न होने पावे। एक या दो दिन साबुन को इसी हालत में रखा जाता है। इस समय में जितना साबुन बना हो उसके परिमाण के अनुसार बरतन का सब मसाला ३ या ४ सतहों में विभक्त हो जाता है। सबसे नीचे की सतह यानी बरतन की तली में सदा रंगीन कार्डिक लाई (घोल) रहता है, इसे 'नाइगर वाटर' (Niger Water) भी कहते हैं। सब से ऊपर की सतह ठोस और देखने में साफदार होती है। यह कुछ-कुछ नमकीन और परखने में खारी होती है। बीच का भाग भी दो सतहों में बांटा जा सकता है। अच्छा साफ और पतला साबुन तो ऊपर की सतह के ठीक नीचे रहता है और काला मैला साबुन 'नाइगर वाटर' के ठीक ऊपर। यह सतह ठोस भी हो सकती है। इसमें पानी का बड़ा अंश, दाना बनाने के लिए डाला हुआ नमक और सोडा लाई (घोल) अन्य मैलों के साथ मिले हुए रहते हैं। देखो चित्र सं० २ आकृति नं० ३। साबुन का हाल देखने के लिए पहले सब से ऊपर की तह उठायी जाती है और उसके नीचे के भाग को देखा जाता है कि बरतन में द्रव (पतला) और साफ साबुन तो नहीं बना। यदि यह बना हो तो उसे टीन के डब्बों या छोटी बालटियों से निकालकर जमने के लिए साँचों में भर दिया जाता है। या ऐसा करते हैं कि 'नाइगर वाटर को' सबसे नीचे की टेंटी V २ के रास्ते निकाल देते हैं, यहां तक कि दूसरी तह का मैला साबुन (नाइगर साबुन) टेंटी V ३ के ठीक नीचे तक पहुँच जाय। तब V २ को बन्द करके, अच्छे, साफ साबुन को, V ३ खोलकर उसके रास्ते निकाल कर, जमने के लिए साँचों में भर देते हैं। यदि साबुन में कोई लुशचू मिलानी हो तो वह अलग बरतन में मिलाकर फिर साँचों में भरते हैं। दूसरी तह का 'नाइगर' (मैला) साबुन (Niger Soap) बालटी या टीन के बरतनों से निकालने के बाद, 'नाइगर वाटर' भी निकाल दिया जाता है।

यदि दानेदार साबुन बहुत थोड़ा बने तो साफ द्रव, साबुन की तीसरी तह नहीं बनती। और उस हालत में इसे भगोने से कुछ गरम और गरम अवस्था

में ही निकाल देना चाहिए। सिवा साफ और द्रव साबुन के, बाकी साबुन को सांचों में नहीं भरा जाता, बल्कि जैसाकि अन्यत्र बतलाया गया है, उसके हाथ से ही लड्डू बना लिये जाते हैं, वा छोटे-छोटे सांचों में डालकर आवश्यक वजन और आकृति की टिप्पिकियां बना ली जाती हैं।

५. साबुन बनाने की विधियां

तेलों और कॉस्टिक खारों का रासायनिक मिश्रण कर देने की क्रिया ही साबुन बनाने का उद्योग है। इन दोनों का परस्पर एक निश्चित सम्बन्ध है। किस तेल में कितना कॉस्टिक साबुन या पोटॅश लगेगा यह पुस्तक के अन्त में दिये हुए परिशिष्ट घ से जाना जा सकता है। साधारणतया नारियल के तेल की श्रेणी के तेल १८ से १९ प्रतिशत कॉस्टिक लेते हैं और अन्य सब तेल १३ से १४ प्रतिशत तक।

साबुन-क्रिया में जो रासायनिक परिवर्तन होता है उसका हिसाब निम्न प्रकार दिखाया जा सकता है:—

तेल=चिकनाई वाले तेजाब+ग्लिसरीन

तेल+कॉस्टिक सोडा=चिकनाई वाले तेजाब का सोडियम लवण

(साबुन)+ग्लिसरीन

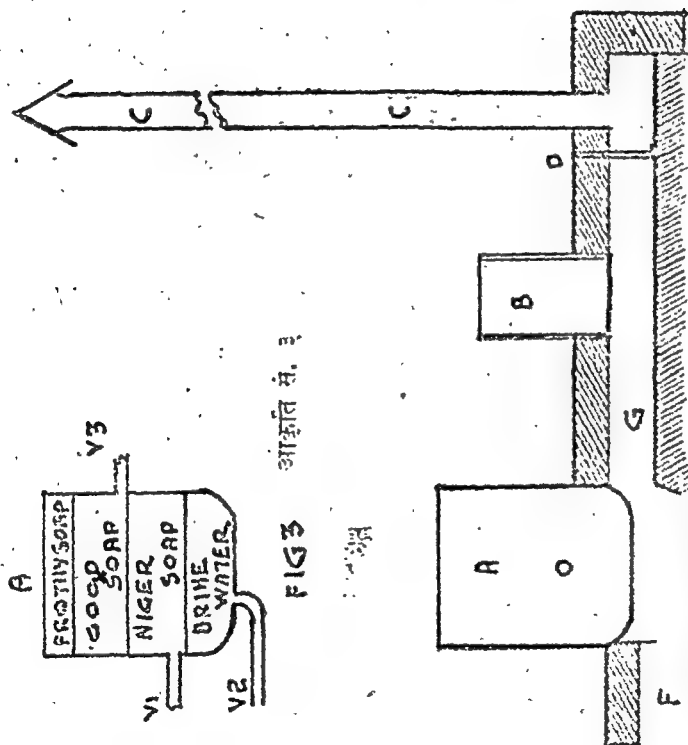
तेलों से ग्लिसरीन ९ या १० प्रतिशत निकलता है।

साबुन बनाने की विधियां संख्या में ५ हैं और वे ये हैं:—

१. ठण्डी विधि, २. गरम विधि, ३. अर्ध-उबली विधि, ४. दाने डालने की विधि, ५. 'फिटिंग' यानी साफ करके जमाने या सख्त करने की विधि। प्रथम तीन विधियों में साबुन बनाने के लिए डाली गयी सब चीजें साबुन में शामिल रहती हैं। दानेदार विधि में ग्लिसरीन तथा अन्य कुछ मैल साबुन से अलग कर दिये जाते हैं और 'फिटिंग' किये हुए साबुनों में तमाम ग्लिसरीन और अन्य मैल अलग करके साबुन बिल्कुल शुद्ध व सख्त कर दिया जाता है। अब एक-एक विधि का वर्णन करते हैं।

PLATE NO 2

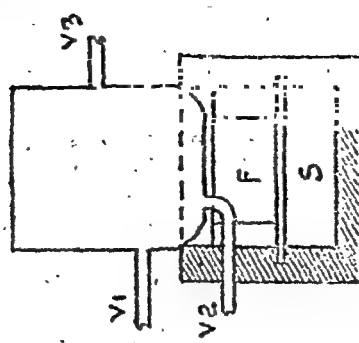
चित्र सं० २



आकृति सं. १ FIG 1

ARRANGEMENT OF SOAP BOILING KETTLE & FURNACE

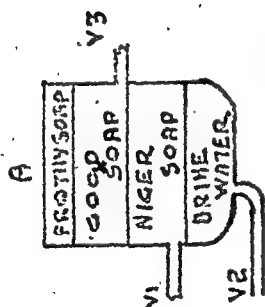
साबुन उबालने के कटल और मग्नेही बरत



आकृति सं. २

आकृति सं. ३

FIG 3



A

FRATTY SOAP
SOAP
NIGER SOAP
BRINE WATER



१. ठण्डी विधि के साबुन—इस विधि में तेलों या चिकनाइयों को आवश्यक कॉस्टिक सोडा लाइ (घोल) में साधारण ताप-मान पर ही मामूली ढंग से मिला दिया जाता है। ठोस तेलों या चिकनाइयों को पिघलाने के लिए आवश्यक गरमी के सिवा इस विधिमें और आंच की ज़रूरत नहीं पड़ती। हाँ, कॉस्टिक लाइ का रासायनिक मिश्रण होने पर जो कुदरती गरमी पैदा होती है उसका पूरा फायदा उठाया जाता है। इकतार और एकदिल साबुन बनाने के लिये तेलों तथा कॉस्टिक सोडा का अधिक-से-अधिक शुद्ध होना आवश्यक है; इसके सिवा तेल सड़े हुए या अधिक चिकने तेजाब वाले नहीं होने चाहिए; उनमें किसी प्रकार की मिलावट भी नहीं होनी चाहिए। अलग-अलग तेलों को कॉस्टिक सोडा के अलग-अलग परिमाण की आवश्यकता पड़ती है, और ठण्डी विधि से साबुन बनाते हुए तेल तथा लाइ ठीक-ठीक नापकर डाले जाते हैं, इस कारण यदि तेल में ज़रा भी मिलावट होगी तो नतीजे में फर्क पड़ जायगा।

चूँकि सजी खार, पापड़खार और सज्जी मिट्टी से बनाये हुए कॉस्टिक सोडा लाइ की रचना में तथा विविध तेलों की रचना में बहुत विभिन्नता होती है, इसलिये किस तेल में कौनसी लाइ कितनी पड़ेगी यह पहले निश्चय कर लेना चाहिए।

जो लाइ (सोडा का घोल) काम में लाया उसका गाढ़ापन ऐसा होना चाहिए कि उससे तैयार हुए साबुन में फालतू पानी न हो। साधारणतया ३० से ३८ बोमी डिग्री तक का लाइ ठीक रहता है।

इस क्रिम के साबुनों के लिए ज्यादातर नारियल का तेल पसन्द किया जाता है। कभी कभी मूंगफली, तिल या महुआ आदि अन्य तेल भी थोड़ी मात्रा में मिला दिये जाते हैं। इन साबुनों में वजन बढ़ाने के लिए डाली जाने वाली चीज़ें भी मिलाई जा सकती हैं। इस प्रयोजन के लिए ज्यादातर सोडा सिलिकेट, स्टार्च यानी निशास्ता और टाल्क (साबुन सरीखी चिकनी एक खनिज वस्तु) आदि का प्रयोग किया जाता है। यदि सोडा सिलिकेट अधिक मात्रा में डाला जाय तो कॉस्टिक सोडा भी उससे ज्यादा लेना पड़ता है जितना कि अकेले तेल

में खपने के लिए काफी होता । मिलावट के लिए नमक भी डाला जा सकता है, परन्तु क्योंकि देशी खारों से बने हुए कॉस्टिक सोडा लाइ (घोल) में थोड़ा बहुत नमक होता ही है, इसलिए इसका न डालना ही अच्छा है । मिलावटी चीजें डालने से यद्यपि साबुन सस्ता हो जाता है तथापि धोने में उनसे कुछ मदद नहीं मिलती, या बहुत कम मिलती है । इसके विपरीत, ऐसे मिलावटी साबुन कुछ समय पड़े रहनेपर हड्डियों से सख्त हो जाते हैं और धुलाई के काम के नहीं रहते । वे अपनी सख्ती और खुरदरी सतह से कपड़े को फाड़ डालते हैं । साबुन अच्छा बनाना हो तो बहुत ज्यादा और निकम्मी मिलावटों से बचना ही बेहतर है ।

तेल, कॉस्टिक लाइ और जो मिलावट करनी हो उसकी आवश्यक मात्रा तोलने के बाद सबसे पहले तेल कड़ाही में छोड़ा जाता है । यदि तेल या चिकनाई जमी हुई हो तो केवल इतनी आंच दिखाई जाती है कि वह पिघल जाय और उसमें लाइ छोड़कर साथ-साथ हिलाया जाता है । निरन्तर हिलाते रहना निहायत जरूरी है । तेल और लाइ का ताप-मान, मिलाने के समय एक-सा और हवा के तापमान जितना होना चाहिए । जब साबुन गाढ़ा होने लगे तब, कुछ मिलावट करनी हो तो करके फिर हिलाना चाहिए । मिलावट यदि निशास्ता या टास्क की करनी हो तो ये चीजें लाइ छोड़ने से पहले, तेल में ही हल कर दी जाती हैं । इनको हल करते हुए तेल में गांठ या डली नहीं पड़ने देनी चाहिए । खुशबू या रङ्ग लाइ के साथ-साथ मिलाये जाते हैं । लाइ और सब मिलावटी चीजें तेल में मिलाने के बाद, उन्हें घोटते-घोटते इतना गाढ़ा कर देना चाहिए कि मिश्रण में घोटना चलाने से उसका निशान रह जाय । अब साबुन को सांचों में भर दिया जाता है । सांचों को लकड़ी के तख्तों और बोरियों से ढक और लपेट देना चाहिए, ताकि तेल तथा लाइ की रासायनिक क्रिया से जो गरमी पैदा हो वह बरबाद न जावे और साबुन के काम आवे । एहतियात रखने से यह साबुन बहुत बढ़िया बनेगा, वरना साबुन क्रिया अधूरी रहेगी । जबतक साबुन पूरी तरह जम न जाय तबतक सांचे को छेड़ना नहीं चाहिए ।

ठण्डी विधि से साबुन बनाने में किन्नायत तो होती है, परन्तु आमतौर पर तेल और लाइ में साबुन-क्रिया (सैपोनिफिकेशन) पूरी नहीं होती। दोनों चीजें पास पास पड़ी रह जाती हैं और यदि दोनों चीजें ठीक-ठीक नाप से न ली गयी हों तो उनमें से एक, पूरी साबुन-क्रिया होने के बाद भी फालतू बनी रहती है। इस कारण इन दोनों चीजों का नाप लेने तथा अनुपात रखने में बहुत होशियारी की जरूरत होती है, खासकर तब जब कि लाइ कुछसी ज़रियों से तैयार की गई हो।

ठण्डी और अध-गरम विधियों से बने हुए साबुन बरसात में प्रायः पराजित जाते हैं।

ठण्डी विधि के साबुन का नुसखा—

नारियल का तेल	१० पौण्ड
मूंगफली, तिल या महुए का तेल	१ पौण्ड
एण्डी का तेल	३ पौण्ड

कॉस्टिक सोडा लाइ ३२ से ३५ बोनों डिग्री का इतना लिया जाय कि उसमें शुद्ध कॉस्टिक सोडा ठीक दो पौण्ड हो।

२. गरम विधि—इस विधि में ठण्डी विधि से फरक इतना ही है कि तेल और लाइ को मिलाने से पहले, दोनों चीजें १२० से १४० डिग्री फारनहाइट तक गरम कर ली जाती हैं और फिर उन्हें मिलाकर इतना घोटा जाता है कि साबुन-क्रिया पूरी हो जाय, और तब सांचों में भरा जाता है। इस विधि में तेल की साबुन-क्रिया, ठण्डी विधि की भांति, भाग्य पर नहीं छोड़ी जाती, और इसी कारण इस विधि से बना हुआ माल पहली विधि के बने माल में अच्छा होता है। इस विधि में भी मुख्यतया नारियल का तेल ही बरता जाना है। माल अच्छा बनाना हो तो तेल और लाइ का अनुपात बिल्कुल ठीक ठीक रखना चाहिए, वरना जो ज्यादा होगा वह पीछे फालतू बचना रहेगा। गरम विधि से तेल में साबुन-क्रिया पूरी हो जाती है इसलिये, वह ठण्डी विधि से अच्छा माना जाती है। उपकरण दोनों विधियों में एक ही काम आते हैं।

गरम विधि के साबुन का एक उदाहरण

नुसखे—

- | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| १. तेल नारियल ५ पौं. | २. तेल नारियल ५ पौं. | ३. तेल नारियल ४½ पौं. |
| बरोजा ३ पौं. | तेल एरण्डी १ पौं. | तेल महुआ १ पौं. |
| अथवा | बरोजा ६ पौं. | तेल एरण्डी ४ औंस |

अथवा

और तीनों के लिए कॉस्टिक सोडा लाइ ३० से ३२ बोमी डिग्री का इतना लो कि उसमें शुद्ध कॉस्टिक सोडा एक पौण्ड हो ।

पहले और दूसरे नुसखे के लिए बरोजे का दरदरा चूरा कर लो । तेल का कुछ भाग कड़ाही में डालकर गरम करो । धीरे धीरे थोड़ा-थोड़ा बरोजा तेल में डालते जाओ और गरम करो, यहाँतक कि सब बरोजा तेल में घुल जाय । अब बाक़ी तेल भी कड़ाई में छोड़ दो । उसे १२० से १४० डिग्री फ़ारनहाइट तक ठण्डा होने दो । तीसरे नुसखे में भी तीनों तेलों को मिलाकर इसी ताप-मान तक गरम कर लो । उक्त ताप-मान पर नपा हुआ कॉस्टिक सोडा तेल में डालो और खूब घोंटने के बाद कुछ देर तक पड़ा रहने दो । देखोगे कि उसमें सूजी सरीखे छोटे-छोटे दाने पड़ गये हैं । अब फिर घुटाई करो और फिर दस मिनट तक पड़ा रहने दो । दाने और भी ज्यादा बनते दिखाई देंगे । इसी प्रकार बार बार घोंटने और छोड़ देने से सारा मिश्रण सूजी के हलवे जैसा एकदिल और दानेदार हो जायगा । घोटना जारी रखो और दाने पतले शहद सरीखे मिश्रण में बदल जायेंगे । इस समय तेल और कॉस्टिक सोडा तीन भागों में बटे हुए हैं—कॉस्टिक सोडा, शुद्ध तेल और नरम शहद जैसा मिश्रण । ज्यों-ज्यों घुटाई की जायगी त्यों-त्यों शहद जैसा भाग बढ़ता जायगा और तेल व कॉस्टिक सोडा घटते जायेंगे । अन्त को पिछली दोनों चीज़ें बिलकुल नहीं रहेंगी और केवल एकदिल शहद-जैसा मिश्रण रह जायगा । चाहें तो इसी समय इसे सांचों में जमाया जा सकता है और चाहें तो थोड़ी देर और घोंटकर जबकि साबुन काठा (कठिन, सख्त) हो जाय तब उसे सांचों में भरकर दबा देना चाहिए, ताकि बीच में हवा के बुलबुले न रहें और शकल ठीक सांचे-सी आजाय ।

घुटाई करते हुए देखने से मालूम होगा कि ज्यों-ज्यों साबुन-क्रिया (सैपॉनिफिकेशन) होती जाती है त्यों त्यों ताप-मान बढ़ता जाता है, या शुरू में लगातार एक-सा रहकर आखिर में बहुत जल्दी-जल्दी बढ़ता है, यहाँ तक कि भाप निकलने लगती है और साबुन-क्रिया पूरी करने के लिए और आंच की जरूरत नहीं पड़ती। हाँ, यदि साबुन थोड़ी मात्रा में बनाया गया हो तो यह हो सकता है कि साबुन क्रिया से पैदा हुई गरमी उस गरमी से थोड़ी रहे जो घुटाई करते हुए हवा में उड़ जाती है। ऐसी हालत में आहिस्ता-आहिस्ता थोड़ी-थोड़ी आंच दिखानी चाहिए, ताकि ताप-मान १४० डिग्री फारनहाइट पर या इससे कुछ ऊपर रहे। जब दाना बहुत मोटा हो जाय तब इतनी आंच देनी चाहिए कि वह लाइ (कॉस्टिक का घोल), तेल और शहदी साबुन में फट जाय। इसके बाद और आंच की जरूरत नहीं रहेगी, केवल घुटाई इतनी करनी पड़ेगी कि सब मसाला एकादिल शहद-जैसी शकल का होजाय। अगर कोई रस मिलाना हो तो वह लाइ डालते समय मिला देना चाहिए।

अगर मिलावट करनी हो तो विधि यह होगी:-

निशास्ता और फ्रेंच चॉक आदि मिट्टियों को तेल में ऐसा घोंट देना चाहिए कि गांठ बिलकुल न बने। सोडियम सिलिकेट और मोटा अंश (धोबी सोडा) तब मिलाये जाते हैं जबकि तेल और लाइ घोंटते-घोंटते शीरे या शहद की शकल में आने वाले होते हैं। साबुन-क्रिया पूरी हो जाने पर ये चीजें साबुन का भाग नहीं बन सकती।

यदि सुगंध मिलानी हो तो वह शहद की शकल आने के तुरन्त बाद मिला देनी चाहिए। इस विधि से बनाया हुआ साबुन धुलाई के लिए अच्छा होता है, और यदि कोई मिलावट न हो तथा साबुन में लाइ या तेल कम न हों तो नहाने के लिए भी।

३. अध-उबली विधि-सब पृष्ठों तो 'अध-उबली' विधि नाम दी गई नहीं है। सचार्इ यह है कि इस विधि में, पहली दोनों विधियों के विरोध, साबुन-क्रिया पूरी करने के लिए साबुन को अच्छी तरह उबाला जाता है। बाद

X 9 3 1 1 1 1

105

रखने की बात यह है कि इस विधि में कॉस्टिक सोडा पूरी साबुन क्रिया के लिए बिल्कुल पर्याप्त या उससे कुछ अधिक डाला जाता है। इस विधि में बरते जाने-वाले बरतन, जितना तेल खर्च करना हो उससे कम-से-कम ३ या ४ गुना बढ़े होने चाहिए। इस विधि में जितनी भी चीजें कड़ाही में डाली जाती हैं वे सब साबुन में खप जाती हैं और तेल तथा लाइ को पूरी तरह मिला देने के लिए खाती देर तक उगाला जाता है। इस विधि से बनाये हुए साबुनों में पानी और सोडा सिलिकेट तथा सोडा ऐश जैसी मिलावटें ज्यादा खप सकती हैं। इसलिए यह साबुन सस्ता भी पड़ता है। इस विधि में भी ज्यादातर नारियल का तेल ही बरता जाता है। विधि यह है:—

तेल-तोलकर, कड़ाही में डालकर, नीचे आंच लगा कर, जब तेल कुछ गरम होजाय, तब उसमें १० से १२ बोमी डिग्री का थोड़ा लाइ डालकर घोंटा जाता है। कुछ समय बाद साबुन-क्रिया शुरू हो जायगी, जैसा कि गाढ़े मलाईदार मसाले के जोर-जोर से उबलने से जाहिर होगा। कभी-कभी साबुन-क्रिया नहीं भी होती। अलग-अलग तेलों में साबुन-क्रिया शुरू होने के लिए अलग-अलग घनता (गाढ़ेपन) के लाइ की आवश्यकता होती है। साबुन-क्रिया शुरू न होनेका मतलब यह है कि या तो लाइ हलका है या गाढ़ा। इस हालत में कुछ पानी और डालकर आंच देना तथा घोंटना जारी रखना चाहिए। लाइ ठीक डिग्री तक पहुँचते ही तेल में साबुन क्रिया शुरू हो जायगी। यदि लाइ हलका होने के कारण साबुन-क्रिया शुरू नहीं होती तो या तो कुछ पानी भाफ बनकर उड़ जाने दिया जाता है या ऊपर से गाढ़ा लाइ डाल दिया जाता है, ताकि कॉस्टिक सोडा का घोल उचित डिग्री तक पहुँच जाय और साबुन क्रिया शुरू हो जाय। साबुन-क्रिया शुरू होने में सहूलियत के लिए उबलती हुई कड़ाही में थोड़ा बना-बनाया साबुन कतर कर डाल दिया जाता है।

साबुन-क्रिया शुरू हुई या नहीं इसकी पहचान यह है कि इसके शुरू होने से पहले तक तेल और लाइ (कॉस्टिक का घोल) अलग अलग रहते हैं, और जब घोटने को ऊपर निकाला जाता है तब दोनों चीजें पानी-सी पतली दीखती हैं तथा उसके सिरे पर से दोनों की बूँदें अलग-अलग गिरती व टपकती

हैं। और जब साबुन क्रिया शुरू हो जाती है तब दोनों को मिलाकर मलाई-नी लेई बन जाती है। मिश्रण इतना गाढ़ा हो जाता है कि भाफ को बाहर निकलने में कठिनाई होती है और उसके कारण सब मसाला ऊपर को उठने लगता है। यह साबुन की लेई बनना कहलाता है। इस समय यदि एहतियात न रखी जाय तो मसाला ऊपर को उछल कर किनारों पर से बाहर गिरने लगता है। इसे शान्त करने के लिए आँच मन्दी कर देनी और ठण्डे पानी के छंटे देने चाहिए। साबुन-क्रिया में तेल तथा कॉस्टिक सोडा का रासायनिक मिश्रण होने से कुदरती गरमी इतनी ज्यादा पैदा होती है कि उसी के सहारे साबुन-क्रिया जारी रहे सकती है। जब नारियल का तेल ही ज्यादा हो तब खास तौर पर ज्यादा गरमी पैदा होती है और एक बार साबुन-क्रिया शुरू हो जाने पर वह बहुत तेज रसदार में बढ़ती है। इसमें यदि एहतियात न रखी जाय तो मिश्रण झाबू से बाहर हो जाती है, और कभी-कभी तो मिश्रण इतने वेग से किनारों पर टोकर बाहर गिरने लगता है कि सारा बरतन खाली हो जाता है।

एक और जरूरी एहतियात यह रखनी चाहिए कि लाइ इतनी थोड़ी मात्रा में न डाली जाय कि तेल उसके साथ झट-से मिलाकर साबुन-क्रिया समाप्त कर दे। ऐसा होने पर, साबुन-क्रिया पूर्ण हो चुकने के कारण, सब मसाला काट सा सख्त होने का डर रहता है। इसलिये एक बार डाला हुआ लाइ समाप्त होने से पहले ही और लाइ डालते जाना चाहिए। लिए हुए तेल के लिए आवश्यक लाइ इसी प्रकार कड़ाही में छोड़ना चाहिए। साबुन को पतला और द्रव अवस्था में रखने के लिए बीच-बीच में पानी भी डालते रहना चाहिये, ताकि भाप आसानी से निकल सके। शुरू-शुरू में, जबकि साबुन-क्रिया वेग में होती है तब, झाग भी बहुत उठते हैं और मिश्रण ऊपर को आने लगता है, परन्तु साबुन-क्रिया पूरी हो जाने पर झाग बैठ जाते और मिश्रण चुपचाप उबलता रहता है। साधारण-तया साबुन-क्रिया का आरम्भ ८ से १० तक बोमी डिग्री के दस्तके लाइ में किया जाता है और अन्त १८ से २० बोमी डिग्री तक के गाढ़े लाइ में।

साबुन के मिश्रण में तेल ज्यादा है या खार, इसकी पहचान यह है:—

मिश्रण में एक चाकू का फलका डुबोकर उस पर थोड़ा साबुन लेकर उसे नीचे टपकाओ। यदि पतली, पारदर्शक झिल्ली बनकर गिरे तब तो समझो कि साबुन ठीक बन गया है। और मिश्रण गंदले दिखलाई दे तो समझो कि तेल और खार में से एक चीज ज्यादा है। मिश्रण का ज़रा-सा कतरा जीभ पर छुआ कर देखो। अगर यह तीखा काटता हुआ लगे तो समझो कि खार ज्यादा है। तेल ज्यादा होगा तो यह जीभ पर काटेगा नहीं। तेल ज्यादा हो तो थोड़ा खार और खार ज्यादा हो तो थोड़ा तेल और मिला देना चाहिए। परन्तु इस अतिरिक्त मिलावट की मात्रा बड़ी एहतियात से निश्चित करनी चाहिये। साबुन ठीक बन गया या नहीं, इसकी अन्तिम पहचान यह है कि मिश्रण एक दिल होना चाहिए और जब उसे चाकू के फलके पर लेकर टपकाया जाय तो पतली पारदर्शक झिल्ली बनकर गिरना चाहिये। जीभ पर यह बहुत कम काटता है। एक और पहचान यह है कि यदि मिश्रण को हाथ की अंगुली में लेकर मला जाय तो उसका तार साफ पारदर्शक बनता है। तीसरी पहचान यह है कि यदि गरम-गरम मिश्रण की दो-एक बुँदें साफ कांच पर गिराई जायें तो ठण्डा होने तक पारदर्शक रहती है और जम कर सफेद हो जाती है। इसमें खार ज्यादा होगा तो बूँदें तुरन्त ही सफेद पड़ने लगेंगी और तेल ज्यादा होगा तो उसके किनारों पर तेल का मैला-सा रंग दिखि पड़ेगा। कांच पर पड़ी हुई बूँदों को अंगुली से दबाया जाय तो वे फटनी नहीं चाहिए।

साबुन बन जाने पर उसे कुछ देर ठण्डा होने और बैठने देना चाहिए, ताकि उसके झाग दब जायें। तब उसे सांचों में भरना चाहिए। यह काम प्रायः तब किया जाता है जब ताप-मान १६० या १७० डिग्री फारनहाइट पर आ जाता है : यह साबुन ज्यादातर घोने के काम आता है। और इसमें धोबी-सोडा तथा सोडीअम सिलिकेट मिला दिया जाता है। धोबी-सोडा तेल के वजन का ५ से ७। तक प्रतिशत और सोडा सिलिकेट १५ से २० तक प्रतिशत मिलाया जाता है। ये दोनों चीजें अलग-अलग मिलाना चाहिए। धोबी-सोडा अपने से दुगने पानी में और सोडा सिलिकेट बराबर पानी में घोलकर, साबुन सांचों में भरने से पहिले, उसमें मिला दिये जाते हैं। रंग डालना हो तो बहुत थोड़ा

डालना चाहिए। आमतौर पर निबूई पीला या 'मेटालिन' पीला रंग मिलाया जाता है। रंग, उबलते हुए गरम पानी में धोलकर, छानकर डालना चाहिए।

सोडियम कारबोनेट (धोबी-सोडा) सारे साबुन के २ या २½ प्रतिशत से ज्यादा नहीं होना चाहिए, वरना वह साबुन सूखने पर उसकी सतह पर आ जाता है। इसी तरह सोडियम सिलिकेट साबुन के वजन का ५ या १० प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिये। सांचों में भरने के बाद जमने तक साबुन को छोड़ना नहीं चाहिए। जम जाने पर उसे सांचों में से निकालकर एक दिन खुली हवा में सूखने देना चाहिये। अब इसे काटकर इसकी सिलें (शिखरें) या पट्टियां बनाई जा सकती हैं।

इस क्रिम के साबुन में साधारणतया ५० से ५५ प्रतिशत तक पानी रहता है।

मुक्ता—

नारियल का तेल

६ भाग

महुआ का तेल

३ भाग

बरोजा

१ भाग और

कॉस्टिक सोडा इतना जो तेल में पूरी तरह खप जाय।

४ दानेदार साबुन—ठण्डी, गरम और अब उबली विधियों में मुख्यतया नारियल का तेल ही बरता जाता है, अन्य तेल बहुत थोड़े-थोड़े मिलाये जाते हैं। इन विधियों में तेलों का साफ व शुद्ध होना आवश्यक है, क्योंकि कच्चाई में डाली गयी सब चीजें साबुन का भाग बन जाती हैं। दानेदार साबुन में, कोई भी ऐसा वानस्पतिक तेल डाला जा सकता है जिसमें साबुन-मिया हो। तेल का साफ होना भी जरूरी नहीं। जरूरत केवल इतनी है कि उसमें कोई खनिज तेल (किरासीन आदि) न मिला हो, क्योंकि इनका साबुन बन ही नहीं सकता। दाने डालने का काम आमतौर पर नमक से लिया जाता है। नमक के घोल की एक खास घनता पर, साधारणतया ७ से १० प्रतिशत पर, साबुन मिश्रण में अल्पमात्रा हो जाता है। ऐसा होते हुए मिश्रण के सब मैल, ग्लिमरान भी, साबुन से अलग

हो जाते हैं। साबुन दानेदार बनकर नमक के घोल पर तैरने लगता है और नमकीन घोल को नीचे की टोंटी के रास्ते निकाल लिया जाता है। महुआ, तिल और मूंगफली के तेल थोड़े ही नमक से फट जाते हैं। नारियल-श्रेणी के तेलों को फाड़ने के लिए ज्यादा नमक की जरूरत पड़ती है और फट चुकने पर भी उनमें नमकीनपन हर स्तर में कायम रहता ही है। इसी कारण उनमें महुआ, तिल आदि तेल मिलाकर उन्हें काम में लाते हैं। दाने डालने के लिए कॉस्टिक सोडा भी काम दे सकता है, परन्तु यह महंगा पड़ता है। इसके सिवा, दाने बनाने वाली चीज साबुन में थोड़ी बहुत हमेशा रह ही जाती है। इस कारण जिस साबुन में कॉस्टिक सोडा से दाना डाला जायगा वह उदासीन न होकर खारा रहेगा।

दानेदार या दाना शब्द का प्रयोग इस कारण किया जाता है कि जब नमक या कॉस्टिक सोडा डालने पर साबुन द्रव से अलहदा होता है तब वह देखने में दानेदार होता है। उसका ऐसा दीखना इस बात पर भी निर्भर करता है कि दाना बनाने के लिए नमक कितना डाला गया। अगर नमक ज्यादा डाला जायेगा तो दाना बड़ा और मिश्रण गाढ़े दही-सा हो जायगा। नमक थोड़ा डाला जायगा तो दाना छोटा और मिश्रण पतला, पतले दही सा, रहेगा। तेल मैला या घटिया हो तो उसका मैल अच्छी तरह निकालने के लिए ज्यादा नमक डालना पड़ता है। साबुन उसी तरह उबालना पड़ता है जिस तरह अघ-उबली विधि में बतलाया गया है। इतनी पहचियात जरूर रखनी पड़ती है कि उबालने के लिए बरतन खासी समाई का लिया जाय। दाना बनाने की क्रिया में, साबुन बरतन में उफनता बहुत है। आम तौर पर, जितना तेल डालना हो उसका पांच-गुना बरतन लेना ठीक रहता है। तेल और कॉस्टिक साडा में साबुन-क्रिया करने का तरीका वही है जो अघ-उबली विधि में। जब तेल में साबुन-क्रिया खासी हो जाय-साबुनसाजों की भाषा में कहें तो जब तेल मर चुकें-तब थोड़ा-थोड़ा करके कई बार नमक छोड़ा जाता है, और प्रतिवार नमक डालने के बाद सारा मिश्रण खूब उबाला जाता है, ताकि वह भलीभाँति हिल-मिल जाय। पहली बार नमक डालने पर साबुन द्रव बन जाता है, और अधिक नमक छोड़ने पर

छोड़ने पर बाकी द्रव से अलहदा हो जाता है। दाना ठीक-ठीक पड़ गया या नहीं, यह देखने के लिये साबुन को छुरी पर लेकर टपकाते हैं। यदि साबुन और नमकीन पानी अलहदा-अलहदा टपकें तो दाना ठीक पड़ गया समझना चाहिए। अब साबुन को खूब उवाल कर ठण्डा होने देना चाहिए। यदि थोड़ा साबुन बनाया हो तो ६ से ८ घण्टे तक, और यदि ज्यादा हो तो लगभग १२ घण्टे तक। इससे कम समय में साबुन और नमकीन पानी पूरी तरह अलहदा नहीं होते। इसके बाद तली में बैठे हुए नमकीन पानी को तली की टाँटी से निकाल लिया जाता है। इस बीच, तेल के तमाम मैल और ग्लिस्सीन, नमकीन पानी में घुल जाते हैं और ऊपर का साबुन प्रायः शुद्ध रह जाता है। नमकीन पानी निकाल लेने के बाद, साबुन को ८ से १० तक बोमी डिग्री के हलके सोडा लाइ के साथ फिर उवाला जाता है। साबुन को अच्छी तरह उबलने देने और उसे द्रवावस्था में ही रखने के लिये थोड़ा पानी भी डाला जाता है। यह पानी गरम होना चाहिए। दुबारा लाइ के साथ उवालने का प्रयोजन यह है कि यदि पहली बार की साबुन-क्रिया से कुछ तेल बच गया हो तो वह भी साबुन बन जाय, पीछे से डाला हुआ लाइ इस तेल को साबुन में बदल देने के लिए काफी होना चाहिए। हरेक बार लाइ डालने के बाद साबुन खूब उवाला जाना चाहिए और देख लेना चाहिए कि लाइ साबुन में खप रहा है या नहीं। लाइ इतना डालना चाहिए कि देर तक उवालने के बाद भी यदि साबुन जीभ पर रखा जाय तो वह उसे काटता हो, और अध-उबली विधि में पूर्ण साबुन की जो पहचानें बयान की गयी हैं वे सब उसपर पूरी उतरें।

इसके बाद साबुन को कुछ देर और उवाल कर उसमें दुबारा दाना डालने की क्रिया की जाती है। इस बार नमक पहली बार की अपेक्षा कम डाला जाता है। ६ से १२ घण्टे तक बैठने देकर मैला पानी नीचे की टाँटी में से निकाल लिया जाता है। अब साबुन को कड़ाही में से निकाल कर उसके लहट्टा पा टिकियां बनायी जा सकती हैं। अथवा चाहें तो उसमें कुछ गरम पानी और डालकर भलीभाँति उवाल सकते हैं, ताकि साबुन में से रेश-गद्दा नमकीन पानी भी साफ हो जाय। यह पानी केवल इतना डालना चाहिए कि उबलता हुआ

साबुन छुरी के फलके पर लेकर टपकाया जाय तो वह उसपर बिना चिपटे नचि फिसल जाय । यदि साबुन उसपर चिपटे तो १२-१३ बोमी डिग्री के नमकीन पानी की इतनी थोड़ी मात्रा डाल देनी चाहिए कि यह चिपटन दूर हो जाय । अगर पहले से एहतियात रखी जायगी तो यह नमकीन पानी डालना ही नहीं पड़ेगा । साबुन ठीक बन चुकने पर अच्छी तरह उबाल कर, एकाध दिन कड़ाही में ही पड़ा रहने दिया जाता है । कड़ाही बोरियों से लपेट देनी चाहिए, ताकि साबुन जल्दी ठण्डा न हो । अब नमकीन पानी तमाम मैल सहित साबुन से अलहदा हो जायगा । यह साबुन, पहले नमकीन साबुन से बढ़िया होता है और इसे घोंटकर, सांचों में भरकर, मनचाही आकृति की टिकियों में काटकर उनपर अपना ठप्पा लगाया जा सकता है । अगर साबुन बहुत बड़ी मात्रा में बनाया जायगा और धीरे-धीरे ठंडा किया जायगा तो वह निम्न चार भागों में विभक्त हो जायगा ।

१. सबसे नीचे नमकीन पानी की थोड़ी-सी तह । २. उसके ऊपर नमक और पानी लिए हुए साबुन की तह । ३. इसके ऊपर साफ पारदर्शक द्रव साबुन । इसकी मात्रा अन्य सब तहों से अधिक होनी चाहिए । ४. और सबसे ऊपर झागदार साबुन । (देखो चित्र सं० २ आकृति सं० ३) नीचे की तरफ से दूसरी और चौथी तहों को एक कपड़े पर फैला कर, खूब गून्ध कर, टिकियों के साइज के सांचों में भरकर, मन-चाही आकृति की टिकियें बना लेना और उन पर अपना ठप्पा लगा लेना चाहिए । चाहें तो इन दोनों तहों के साबुन को कुछ और पानी में उबालकर, नरम करके, उसकी पट्टियां बनायी जा सकती हैं ।

नीचे की तरफ से तीसरी तह के साफ साबुन को सूखने व जमने के लिए सांचों में भर देना चाहिए । अगर कोई खुशबू मिलानी हो तो साबुन के गरम रहते ही, सांचों में मिला देनी चाहिए । इस साफ साबुन को बरतन में से निकालने के लिए, पहले सबसे ऊपर की झागदार साबुन की तह आहिस्ता से निकाली जाती है । उसके नीचे जब साफ साबुन दीखने लगता है तब उसे छोटे टीन के बरतन द्वारा निकाल लिया जाता है । (साबुन उबालने के कड़ाही का प्रकरण भी देखो) दानेदार विधि से साबुन १५० प्रतिशत तक बनता है । इस साबुन में लगभग ३० प्रतिशत पानी होता है ।

यदि बरोजा मिलाना हो तो पहली बार दाना डालने के बाद मिला देना चाहिए। परन्तु घर में थोड़ी मात्रा में जो साबुन बनाया जाता है, उसमें से चूँकि ग्लिसरीन अलग करना सम्भव नहीं होता, इस कारण बरोजा शुरू में भी मिलाया जा सकता है।

‘फिटेट’ साबुन—साबुन को खूब साफ करके, उसका बारीक चूरा बनाकर, दवाने की मशीन में उसे दबाकर, फिर ठिकिया या पट्टी की आकृति में कर देने की विधि का नाम अंग्रेजी में ‘फिटिंग’ है। और इस विधि से जो साबुन बनाया जाता है उसे ‘फिटेट’ यानी ‘फिट’ किया हुआ साबुन कहते हैं। साबुन को फिट करने का प्रयोजन यह है कि उसमें से तेल अन्तिम अंश तक निकालकर बिल्कुल शुद्ध माल हासिल किया जाय। इस विधि में तेल में साबुन-क्रिया करने और दाना डालने का तरीका तो वही है जो दानेदार साबुन की विधि में; भेद केवल इतना है कि दूसरी बार दाना डालने के लिए नमक की बजाय कॉस्टिक सोडा इस्तेमाल किया जाता है। पहली बार दाना डालने के बाद, नमक-मिला साबुन, नमकीन पानी से अलग कर लिया जाता है। इसे नमक का बदलना कहते हैं। इस साबुन को हलके सोडा लाइ के साथ इतना उबाला जाता है कि जो कुछ तेल बाकी हो वह पूरी तरह साबुन बन जाय। फिर उसमें २५ से ३० तक बोमी डिग्री के तेज सोडा लाइ द्वारा दाना डालने की विधि की जाती है। बैठ जाने पर, लाइ को साबुन से अलहदा कर लिया जाता है। इस साबुन में नमक बिल्कुल नहीं होता। इस साबुन को गोड़े-गोड़े गरम पानी में कई बार इतना उबाला जाता है कि यदि इसे छूरी के पाउके पर रखकर टपकाया जाय तो यह उसपर से फिसल जाय और उसके फिनारों पर चिपटे नहीं। यही ‘फिट’ करने की क्रिया है। इसे करने के लिए होजियारी और अनुभव की जरूरत है। इस क्रिया के बाद, साबुन की मात्रा के अनुसार, उसे २ दिन से ७ दिन तक, बैठने के लिए छोड़ दिया जाता है। इस मियाद की समाप्ति पर साबुन उन्हीं चार तहों में बंट जाता है जिनका बयान दानेदार विधि में किया जा चुका है। इतना भेद अवश्य रहता है कि सबसे नाच की तह में नमक की बजाय कॉस्टिक सोडा का घोल होता है। साबुन साबुन की

तह पूर्वोक्त विधि के अनुसार ही अलग कर ली जाती है (देखो चित्र सं. २ आकृति सं. ३) और ' नाइगर ' साबुन और झागदार साबुनों को नया साबुन बनाते हुए उसमें डाल दिया जाता है ।

इस साबुन को नहाने आदि शृंगार के काम में लाना हो या इसे सर्वथा उदासीन बनाना हो तो सांचों में भरने के पहले इसे किसी चिकने या त्रोरिक तेजाब से उदासीन कर लिया जाता है, यानी इसके खार अंश को तेजाब से मार दिया जाता है । घरों में या गांवों में जिस छोटे पैमान पर साबुन बनाया जाता है उसमें ' फिटेट ' साबुन बनाना सम्भव नहीं है ।

६. नरम साबुन—नरम साबुन तेलों से और कॉस्टिक पोटैश से बनता है । इस साबुन को बनाने में मुख्यतया शुष्क और अर्ध-शुष्क श्रेणियों के तेल बरते जाते हैं । तरीका वही है जो गरम और अब-उबले साबुन बनाने का । भेद केवल इतना है कि कॉस्टिक सोडा की जगह कॉस्टिक पोटैश बरता जाता है । इस साबुन में दाना नहीं डाला जाता ।

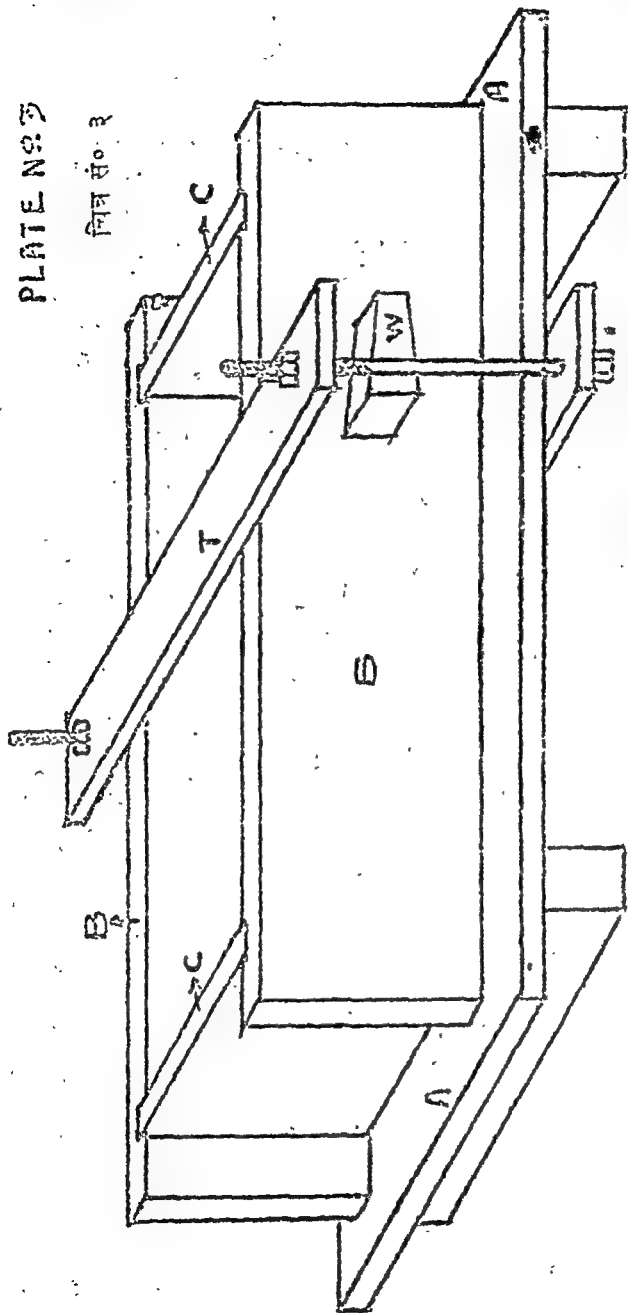
७. शृंगार के साबुन—शृंगार के साबुन प्रायः दानेदार और ' फिटेट ' साबुन के बनते हैं । इस साबुन का सर्वथा उदासीन (जिसमें न तेल फालतू हो न खार) होना ज़रूरी है । जमाइहुआ साबुन मशीनों में काट कर कतरने की मशीन से उसके बहुत बारीक-बारीक कतरे कर दिये जाते हैं । ये कतरे सुखाकर एक पीसने की मशीन के बेलनों में से गुज़ारे जाते हैं । यह मशीन इन कतरों को मिलाकर, इनकी फीते-सी वस्तियां बना देती है । इन वस्तियों में रंग और सुगन्ध मिलाकर इन्हें फिर पीसने की मशीन में से गुज़ारा जाता है । दूसरी पिसाई के बाद साबुन को एक दबाने की मशीन में डाला जाता है । उसमें से इस साबुन की पट्टियां बनकर निकलती हैं । इन पट्टियों को, मन-चाही शकल और वजन की टिकियों में काटकर, उनपर ठप्पे की मशीन से ठप्पा लगा दिया जाता है ।

साबुन जमाने के सांचे

पहले बतलायी गयी किसी भी विधि से साबुन क्यों न बनाया जाय,

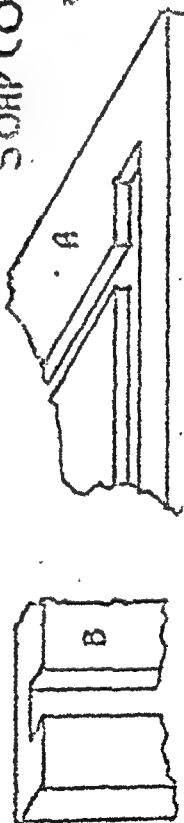
PLATE No. 3

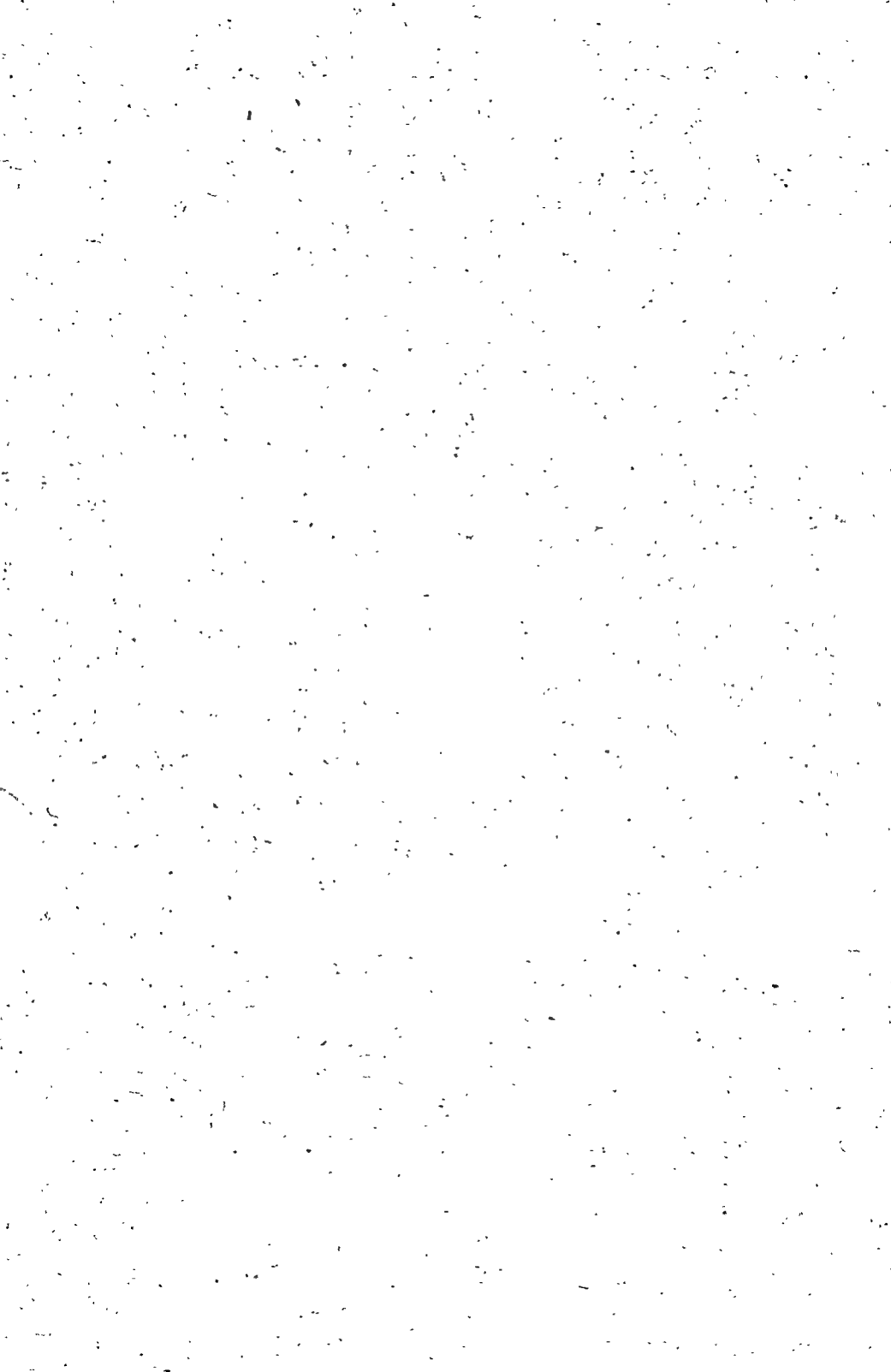
चित्र सं० ३



SORP COOLING FRAME.

साहुन चमकने का क्रम





उसे ठण्डा करने और जमाने की ज़रूरत पड़ती है। यह काम धातु या लकड़ी के चौकोर सांचों में किया जाता है। इनको बनाते हुए इनके साइज की तरफ बहुत ध्यान दिया जाता है, ताकि इनमें जमे हुए साबुन की जब पट्टियां या टिकियां काटी जायें तब कम-से-कम साबुन बरबाद हो। साधारणतया सॉनि की चौड़ाई १५ इंच रखी जाती है, क्योंकि साबुन की पट्टियां भी प्रायः इतनी ही लम्बी होती हैं।

चित्र सं० ३ आकृति सं० १ में एक लकड़ी का जमाने का सांचा दिखाया गया है। यह पांच तख्तों का बना हुआ है। AA तले का तख्ता है और ७५ इंच लम्बा, २४ इंच चौड़ा तथा २ इंच मोटा है। इसके किनारों पर दो लकड़ी की पट्टियां ठोककर, उनसे पायों का काम लिया गया है। इस तले के तख्ते के चारों किनारों पर २ इंच चौड़े और १ इंच गहरे खांचे बनाये गये हैं। इन खांचों से बना हुआ चतुष्कोण ६३ से ६४ इंच तक लम्बा और १५ इंच चौड़ा है। B और B दो लम्बे तख्ते हैं जो ७२ या ७३ इंच लम्बे, २१ इंच चौड़े और २ इंच मोटे हैं। इन तख्तों में भी लम्बाई के दोनों किनारों पर २॥-३ इंच जगह छोड़कर २ इंच चौड़े और १ इंच गहरे खांचे बनाये हुए हैं। प्रत्येक तख्ते के दोनों खांचों के बीच का अन्तर लगभग ६४-६५ इंच है। C और C दो साफ लकड़ी के तख्ते हैं। इनकी चौड़ाई १७-१७ इंच, ऊंचाई २१-२१ इंच और मोटाई २-२ इंच हैं। इन सब तख्तों को जब खांचों में फैलाकर खड़ा किया जाता है, तब एक बक्स की शकल (देखो चित्र) बन जाती है। और बक्स के अन्दर की जगह ६३"X१५"X२०" इंच रहती है। तख्तों पर खांचों की बीच की जगह में, बक्स के अन्दर की तरफ, लोहे की जरूरी चादर मढ़ी हुई होती है। इन तख्तों को बक्स की शकल में इकट्ठा करने के बाद इनको लकड़ी के नीचे लोहे के (आकृति में T द्वारा निर्दिष्ट) शिकज्जों से, (चित्र में शिकज्जे का केवल ऊपरी भाग दिखाया गया है) और दायें-बायें (आकृति में W द्वारा निर्दिष्ट) पकड़ों से जकड़ दिया जाता है।

इस सांचे की समझें लगभग ५ एग्रेडियेट की है। (१ एग्रेडियेट लगभग ५६ मीटर) ज़रूरत के मुताबिक लकड़ी के सांचे इतने लोहे भी बनाये

जा सकते हैं। एक हण्डेडवेट साबुन जमाने के लिए अन्दाज़न दो घन-फुट जगह की जरूरत होती है। साबुन जमाने के लिए तैयार होने से पहले ही सांचा जोड़कर तैयार रखा जाता है। यदि साबुन पतला और द्रवावस्था में हो तो सांचे के जोड़ों में गेहूँ का आटा सख्त गूंधकर लगा देना चाहिए, ताकि साबुन बाहर न निकले। साधारणतया, साबुन कुछ ठण्डा होने पर, १५० से १६० डिग्री फारनहाइट पर, सांचों में भरा जाता है। साबुन जमाने में ३ या ४ दिन लगते हैं। तब सांचे के बाहर का लोहे का शिकञ्जा खोलकर, किनारों के तरफ़े आदिस्ता से हटा दिये जाते हैं, और काटने से पहले साबुन को खुली हवा में एकाध दिन और सूखने दिया जाता है। छोटे सांचों और धातु की परातों में साबुन जल्दी, एक या दो रोज़ में ही सूख जाता है। सांचों को पूरा किनारे तक न भरकर २-३ इंच कम रखा जाता है। धातु की छोटी-छोटी परातों में से, जिनके किनारे लकड़ी के सांचों की तरह जुदा नहीं किये जा सकते, साबुन निकालने के लिए, या तो चारों तरफ़ चाकू फेरकर या किनारों को ज़रा बाहर की तरफ़ झुकाकर, साबुन किनारों से छुड़ा दिया जाता और परात को उलट दिया जाता है, जिससे साबुन वरतन से अलहदा होकर गिर पड़ता है।

साबुन का काटना और 'फिनिश' करना

साबुन के जमे हुए घन को सांचों में से निकालकर, काटने से पहले एकाध-दिन खुली हवा में सुखाया जाता है, ताकि ऊपर की सतह भी जरा सख्त होजाय। बाज़ार में जो साबुन बिकते हैं वे प्रायः एक-या दो टिकियों की पट्टी की शकल में या विभिन्न ऋजनों व आकृतियों की टिकियों में कटे हुए होते हैं। सांचे में जमे हुए साबुन को काटने और 'फिनिश' करने में निम्न क्रियाएं करनी पड़ती हैं :—

१. सतह पर से झाग साफ़ करना।
२. शिलयें काटना।
३. पाट्टियाँ काटना।
४. टिकियाँ काटना।

१. ठप्पा लगाकर सुन्दर बनाना तथा 'फिनिश' करना ।

अथवा

यदि साबुन सांचे में न जमाया गया हो और दानेदार या अन्य किसी किस्म का हो तो—

१. उसे मलकर गूथ कर जितनी बड़ी या छोटी टिकियों बनाना हो उतने साइज़, वज़न तथा आकृति के सांचों में डालकर, निकालकर, ठप्पा-मशीन से टिकियों पर अपने नाम, छाप आदि का ठप्पा लगा दिया जाता है ।

२. अथवा साबुन को प्यालों में जमाया जाता है ।

३. या जितने वज़न की इच्छा हो उतने के लड्डू बांध लिए जाते हैं ।

सांचे में जमाये साबुन का काटना

१. खुरचना—कभी-कभी साबुन के घन की ऊपर की सतह क्षागदार या ऊँची नीची अनियमित होती है । इसे पहले किसी लम्बी छूरी या खुरचने से खुरच लिया जाता है । खुरचना एक मजबूत लम्बी-पतली फौलादी तार के दोनों सिरों पर छोटे-छोटे लकड़ी के टुकड़े बांधकर या आगे बतलाये हुए शिल-कटने (शिला काटने का यन्त्र) के समान बनाया जा सकता है, भेद केवल इतना रहेगा कि शिल-कटने में तार नीचे के तख्ते से ज्यादा ऊँचा लगाया जाता है और खुरचने में आधे-क इन्च से ज्यादा ऊँचा रखने की जरूरत नहीं ।

२. शिलायें काटना—ऊपर की सतह पर से क्षाग आदि साफ़ करने के बाद साबुन के घन को शिलाओं में काटा जाता है । इसका एक आसान तरीका यह है कि शिलायें जितनी मोटी रखनी हों उतनी-उतनी दूरी पर घन में लक़ीरें डाल दी जाँय । इन्हीं लक़ीरों पर एक लम्बा, मजबूत, पतला फौलादी तार रखकर उसे होशियारी के साथ साबुन के बीच में से गुज़ार दिया जाता है, और शिलायें कट जाती हैं । इसे करने का तरीका चित्र सं. ४ आकृति सं. १ में दिखाया है । S साबुन का घन है । m, m_1, m_2, m_3, m_4 आदि घन पर लगाये हुए निशान हैं । C निशान लगाने का कलम या बुरुश है । ये निशान, शिला

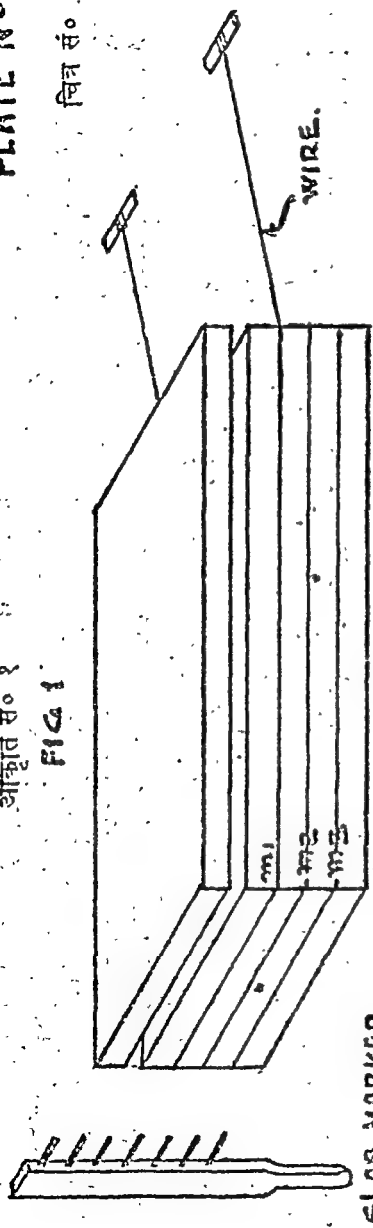
जितनी मोटी रखनी है उतनी ही दूरी पर, लगाये गए हैं। W. W. एक लम्बा फौलादी तार है, जिसके सिरों पर H और H लकड़ी के छोटे-छोटे हथ्ये बंधे हुए हैं। ऊपर की शिला धन से बिल्कुल जुदा हुई दिखलाई गई है और शिला काटने का तार दूसरी शिला को काटता हुआ दिखलाया गया है।

सावुन की शिलायें, चित्र सं. ५ आकृति सं. १ में दिखलाये गये शिल-कटने से भी काटी जा सकती है। इस चित्र में a , b और b_1 शिल-कटने का लकड़ी का फ्रेम है। a फ्रेम की तली का तख्ता है, जो २० या २२ इंच लम्बा, ७ इंच चौड़ा और $\frac{3}{4}$ इंच मोटा है। इस पर b और b दो तख्ते खड़े करके जड़े गये हैं। ये लगभग ७ इंच लम्बे, ६ इंच ऊँचे और $\frac{3}{4}$ इंच मोटे हैं। c_1 , c_2 , और c_3 तीन छोटे-छोटे लकड़ी के टुकड़े हैं, जो ७ इंच लम्बे, २ इंच ऊँचे और $\frac{3}{4}$ इंच मोटे हैं। ये तली के तख्ते के दूसरी तरफ, किनारे से २ या ३ इंच जगह छोड़कर जड़े गये हैं। c_1 और c_2 के बीच में दो छेद इतने मोटे बनाये गये हैं कि उनमें से एक बड़ा पेंच गुज़र सके। c_3 के बीच में भी एक छेद बनाया गया है कि उसमें लोहे का तार गुज़र सके। b और b_1 तख्तों में जितनी मोटी शिलायें काटनी हों उतनी मोटाई के अनुसार, खाँचे काट दिये जाते हैं। ज्यादातर ये २ $\frac{3}{4}$ से २॥ इंच तक लम्बे होते हैं और तली के तख्ते से समानान्तर रहते हैं। (चित्र में शिल-कटने के तार की ऊँचाई देखो)। एक तार को, पहले तख्ते c_3 के छेद में से गुज़ारकर, छेद के पास ही उसका एक सिरा एक कील से बांध दिया जाता है। बाकी तार को b और b_1 तख्तियों में कटे हुए खाँचों में गुज़ार कर, मुख्य तख्ते के ऊपर की तरफ ले जाकर, c_1 और c_2 तख्तियों में लगे हुए पेंच के किनारे पर खाँच कर बांध दिया जाता है। इस पेंच को घुमाकर तार कसा या ढीला किया जा सकता है। तार मुख्य तख्ते से बिल्कुल समानान्तर होना चाहिए, वरना शिलायें एक-सी मोटी नहीं कटेंगी। वस, यह शिल-कटना तैयार हो गया।

जब सावुन की शिलायें काटनी हों तब इस शिल-कटने के बड़े तख्ते का निचला भाग सावुन के धन की ऊपरकी सतह पर रखकर उसे खाँचा जाता है, और नीचे लगा हुआ तार शिला काट देता है। शिलाओं को उठा-उठाकर अलग

FIG 1

चित्र सं० ४



SLAB MARKER

शिला-चिन्ह लगाने का औजार

SOAP SLABBING BY SINGLE WIRE

एक तार से साबुनकी शिलाएँ काटना

FIG 2

आकृति सं० २

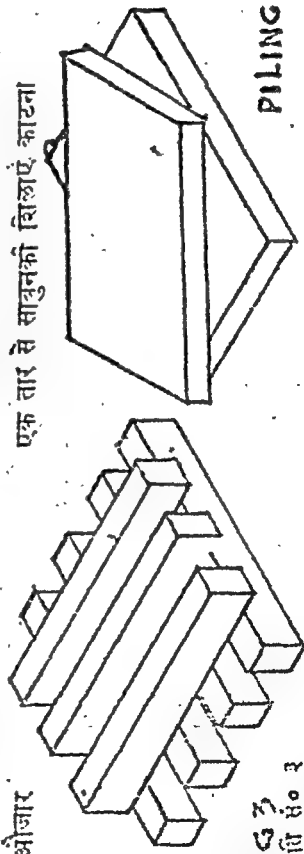


FIG 3

आकृति सं० ३

PILING OF SOAP BARS

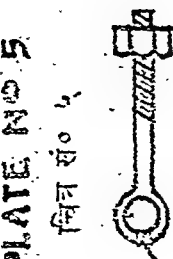
साबुन की पट्टियों का ढेर

PILING OF SOAP SLABS

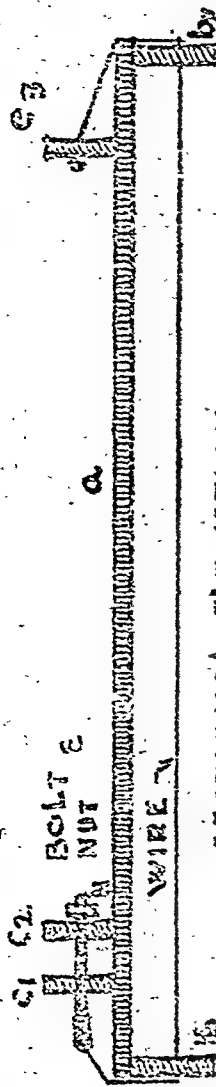
साबुनकी शिलाएँ जमा करना

PLATE NO 5

चित्र सं० ५



BOLT & NUT



SECTIONAL ELEVATION OF SOAP SLABBER

शिल-कटनेके तारकी उंचाई देखो

c2

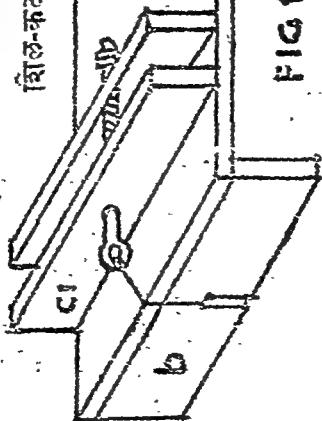
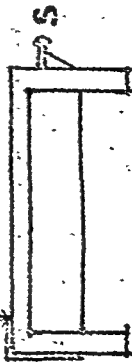


FIG 1

SOAP SLABBER

शिल-कटना

b



BAR-CUTTER

पट्टी-कटना

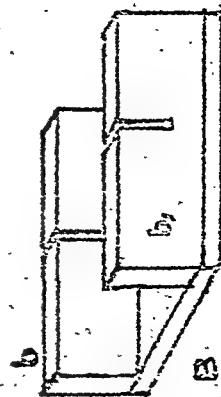


FIG 2

चक्र सं. २

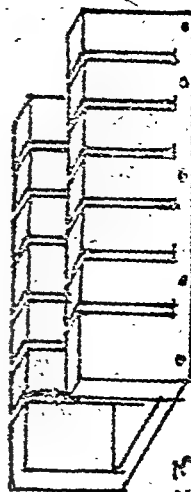


FIG 3

तख्ते पर रखते जाते हैं। शिलाओं को एक-दूसरे के ऊपर ज़रा तिरछा करके रखते हैं, ताकि उनको सुगमता से उठाया जा सके। (देखो चित्र सं० ४ आकृति सं० २)

३. पट्टियाँ काटना—चित्र सं० ५ आकृति सं० २ में पट्टी-कटना दिखाया गया है। दो छोटी तख्तियाँ, (आकृति में b_1 और b द्वारा निर्दिष्ट) ६ इंच लम्बी, ४ इंच ऊँची और ३ इंच मोटी हैं। इनको एक और ६ इंच लम्बी, ४ इंच चौड़ी, ३ इंच मोटी तख्ती B के किनारों पर खड़ा करके पेंचों द्वारा कस दिया जाता है। b और b_1 में दो बराबर के खाँचे काटे गये हैं, जो इतने गहरे हैं कि अपने बीच में से गुजरे हुए तार को, तख्ती B से इतना ऊँचा रखें कि जितनी मोटी साबुन की पट्टी काटनी हो। तार का एक सिरा N पर गाड़ी हुई कील से बांध दिया गया है और दूसरा सिरा, तार का b_1 तथा तख्तियों के खाँचों में से गुज़ारने के बाद, ऊपर गड़े हुए पेंच में बांधा गया है। (आकृति में पट्टी-कटने का बीच का भाग देखो)।

जब साबुन की पट्टी काटनी हो तब साबुन की शिज़ा सीधी खड़ी करके उस पर पट्टी-कटना ठीक ऐसे खींचा जाता है जैसे शिल-कटना साबुन के पन पर खींचा था। वस, पट्टी-कटना प्रतिवार एक-एक पट्टी काटता जाता है। पट्टियों को एक-दूसरे पर रख बदलकर इकट्ठा किया जाता है, जैसाकि चित्र सं० ४ आकृति सं० ३ में दिखाया गया है। यदि उनकी टिकियाँ न काटनी हों तो उनपर ही ठप्पा लगाकर बेच दिया जाता है, वरना उनकी टिकियाँ काटकर टिकियों पर ठप्पा लगाया जाता है।

साबुन की पट्टियों के प्रचलित साइज़ ये हैं:—इकट्ठी पट्टी १५ इंच लम्बी, सवा दो से ढाई इंच तक चौड़ी और पौने दो इंच मोटी। एक एक पट्टी का वज़न डेढ़ से पौने दो पौण्ड तक होता है। और एक एक पेटी में ऐसी ६०-६० पट्टियाँ पैक की हुई होती हैं। उबल वार १५ इंच लम्बा, ढाई इंच चौड़ा और ढाई इंच मोटा होता है। उसका वजन ३ पौण्ड होता है और एक पेटी में वे ३६ तक पैक किये हुए मिलते हैं।

४. टिकिया बनाना—यदि टिकिया बनानी हो तो सावुन की पट्टियों चित्र सं० ५ आकृति सं ३ में दिखलाये यन्त्र से काट लिया जाता है। इस यन्त्र में एक तख्ते को आधार बनाकर उसके दोनों तरफ एक-एक तख्ती खड़ी की जाती है और खड़ी तख्तियों में ठीक एक दूसरे के सामने खांचे काट दिये जाते हैं। खांचों की दूरी टिकियों की मोटाई के समान रखी जाती है। सावुन की पट्टियाँ या अधिक पट्टियों को आधार के तख्ते पर रखकर, आमने-सामने खांचों में, बारीक फलके की एक छुरी गुज़ार कर, पट्टियाँ टिकियों में काट ली जाती हैं। इस यन्त्र के बीच का भाग १५ इंच लम्बा, ढाई इंच चौड़ा और १ इंच ऊँचा है। एक यन्त्र से एक ही साइज की टिकियाँ काट सकती हैं। इस यन्त्र से यदि कई साइजों की टिकियाँ काटनी हों तो कई साइजों के यन्त्र बनाने पड़ेंगे।

टिकियों पर ठप्पा लगाने से पहले उनको सुखा लिया जाता है।

सावुन काटने की मेज़—सावुन की शिलाओं को पट्टियों और टिकियों को अधिक आसानी से काटने के लिए एक खास सावुन काटने की मेज़ बनाई जाती है। (देखो चित्र सं० ६) इस मेज़ का नाप ५ फुट लम्बा, ३६ से ३८ इंच चौड़ा और ३ फुट ऊँचा है। मेज़ इतनी काफी मज़बूत है कि काटने वाला धक्का बरदाश्त कर ले और हिले नहीं। मेज़ B और BI दो भागों में बँटी है, और इनके बीच में कुछ जगह छूटी हुई है ताकि सावुन काटने का फ्रेम वहाँ टिकाया जा सके। G और GI दो सीधे खड़े खम्भे हैं, जो काटने के फ्रेम F को सम्भालने में मदद देते हैं। इन दोनों खम्भों के ऊपर के भाग में फ्रेम सम्भालने के लिए खांचे काटे हुए हैं। R और RI दो लोहे की रेलें हैं जिनपर काटी जानेवाली सावुन शिला और आगे-पीछे सरकने वाला तख्ता S चलाया जाता है। इन दोनों रेलों के बीच का अन्तर, काटने के फ्रेम की लम्बाई के बराबर काटे जाने वाली सावुन की शिला के साइज के समान, अर्थात् लगभग २४ इंच है। आगे-पीछे सरकने वाला तख्ता S, ३२ इंच लम्बा, ९ इंच ऊँचा और १ इंच मोटा है। उसे खड़ा लगाकर, उसका सम्बन्ध एक नट (टिबरी) से कर दिया है, जो एक लम्बे पेंच में लगा हुआ है और उसी के साथ आगे-पीछे सरकता है। यह पेंच मेज़ के नीचे दो 'वियरिंगों' में जड़ा हुआ है। मेज़

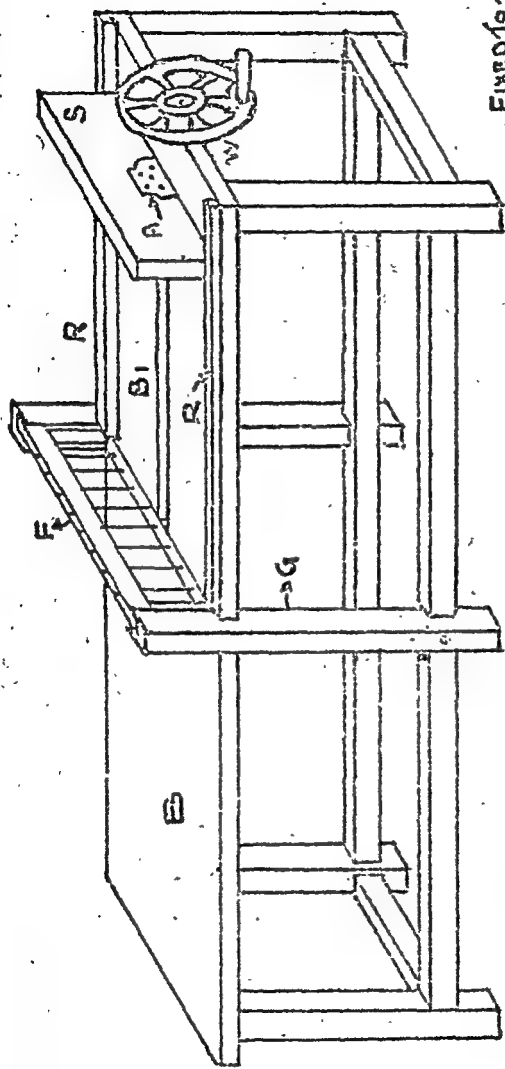
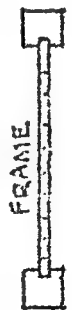


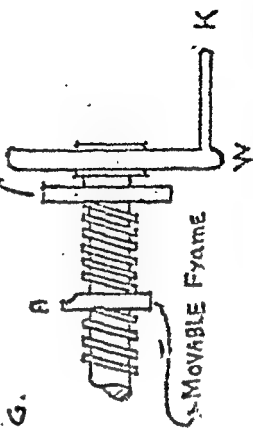
TABLE FOR BAR & CAKE CUTTING.

साबुन काटने की मेज



of
FIXING SOAP CUTTING FRAME
SIDE POSTS.

Fixed to table.



के ऊपर के तख्ते B^1 में, बीचों-बीच एक लम्बा खांचा कटा हुआ है, जिसमें यह पेंच घूम सकता है। (देखो चित्र सं० ६) W पेंच के किनारे पर लगा हुआ, घुमाने का पहिया है। जब इस पहिये W को हथिये K से घुमाया जाता है, तब आगे पीछे सरकने वाला तख्ता S पेंच के साथ साथ आगे पीछे सरकता है।

काटने का फ्रेम अन्दर से ३२ इंच. लम्बा या साबुन की शिलाओं को लम्बाई से थोड़ा ज्यादा लम्बा, और लगभग १५ इंच ऊँचा है। यह इतना मज़बूत बना हुआ है कि तारों के कसे जाने पर उनका दबाव सह सके। मायुन की पट्टियाँ या टिकियाँ जितनी मोटी काटनी हों उतनी ही दूरी पर काटने के फ्रेम में तार लगाये हुए हैं। विविध साइजों की पट्टियों और टिकियों के लिए विविध फ्रेमों की ज़रूरत पड़ती है, और उनमें आवश्यकतानुसार तार दूर-दूर या नज़दीक नज़दीक लगे रहते हैं। इन तारों को फ्रेम के नीचे लगे हुए कीलों और ऊपर लगे हुए पेंचों से कस दिया जाता है। फ्रेम को मेज़ पर इस प्रकार जमाया जाता है कि उसका निचला भाग मेज़ की सतह के बराबर या उससे भी कुछ नीचा रहे। किसी भी सूरत में यह मेज़ की सतह से ऊँचा नहीं रहना चाहिए, वरना साबुन की शिलायें सरकते-सरकते, इससे नक जायँगी।

साबुन की शिला पट्टियों में काटने के लिये, मेज़ के तख्ते B^1 पर, R और R^1 रेलों तथा आगे पीछे सरकने वाले तख्ते S के बीच में रखकर, पहिले W का हथिया इस तरह घुमाया जाता है कि शिला आगे की तरफ को सरके। वस, शिला फ्रेम की तारों में से गुज़रती हुई पट्टियों में कट जाती है। इसी प्रकार कई शिलायें एक दूसरे पर रखकर इकट्ठी भी काटी जा सकती हैं। तख्ते S को पीछे सरकाकर इसी प्रकार और शिलाओं को रखते और काट लेते हैं।

इसी मेज़ से पट्टियों को टिकियों में काटने का काम लिया जा सकता है। केवल फ्रेम, टिकियों के साइज के अनुसार, बदलनी पड़ेगी। यदि टिकियों का साइज वही रखना हो जो पट्टियों की चौड़ाई का है, तो फ्रेम बदलने की भी ज़रूरत नहीं। बहुत-सी पट्टियाँ एक दूसरे के ऊपर रखकर एक-साथ भी काटी जा सकती हैं।

सावुन का 'फिनिश' करना—घोने का सावुन बनाने में आखिरी काम, टिकियों को 'फिनिश' करना अर्थात् उनको सवार-सिंगार कर सुन्दर बनाना है। यह काम ठप्पा लगाने की मशीन से और विविध आकृतियों व साइजों की 'डाइयों' (ठप्पों) से किया जाता है। (चित्र सं. ७ आकृति सं. १) में एक ठप्पा-मशीन दिखायी गयी है। (आकृति सं. २) में जो ठप्पा दिखाया है वह इकहरी घन टिकिया पर छाप लगाने का है, और (आकृति सं. ३) में डबल टिकिया पर छाप लगाने का ठप्पा दिखाया है। ठप्पा लगाने की मशीन का बयान निम्न-लिखित है:—

C, G और G_1 दले हुए लोहे का एक फ्रेम है। W. F. b.h. एक लिवर है जो उक्त फ्रेम में F पर कसा हुआ है। लिवर के एक किनारे पर एक भारी वजन W, पेंच से जड़ा हुआ है। लिवर के सामने की तरफ, K द्वारा निर्दिष्ट स्थान पर एक सलाख P, P_1 जुड़ी हुई है। जब लिवर को ऊपर उठाया या नीचे दबाया जाता है तब यह सलाख भी, फ्रेम के G और G_1 भागों में होकर, ऊपर-नीचे सरकती है। A , A_1 और A_2 दूसरी सलाख है, जो लिवर में b पर जुड़ी हुई है। यह सलाख फ्रेम की G और G_1 शाखाओं में से गुजरती है। फ्रेम C, G और G_1 एक मेज T पर मजबूती से जुड़ी हुयी है। मेज के एक किनारे पर एक लम्बा छेद किया हुआ है। इस छेद में से दो पेंच गुजरते हैं। और इन पेंचों द्वारा, ठप्पे का घर मेज के साथ मजबूती से जकड़ा हुआ है। A , A_1 A_2 का A_2 भाग, मेज के तख्ते में छेद करके, ठप्पे के निचले भाग से जोड़ा हुआ है।

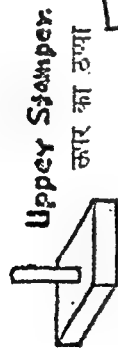
ठप्पे—सावुन के ठप्पों के तीन भाग होते हैं:—

१. ठप्पे का घर, जोकि मेज के तख्ते पर मजबूतीसे जड़ा हुआ है।

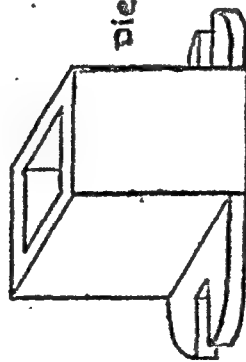
२. निचला ठप्पा, जो ठप्पे के घर में खुला पड़ा रहता है।

३. ऊपर का ठप्पा, सलाख P, P के नीचे की तरफ पेंच द्वारा कसा रहता है। ठप्पों के दोनों भाग मेज पर इस प्रकार लगे हुए हैं कि जब ठप्पा मशीन का लिवर ऊपर या नीचे किया जाता है तब ये दोनों ठप्पे के घर में

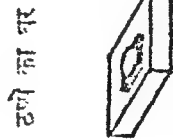
आकृति सं० २
Fig. B.



Upper Stamper.
ऊपर का टम्पा



Die Stock.
टम्पा का घर



नीचे का टम्पा

Fig. 3.
आकृति सं० १

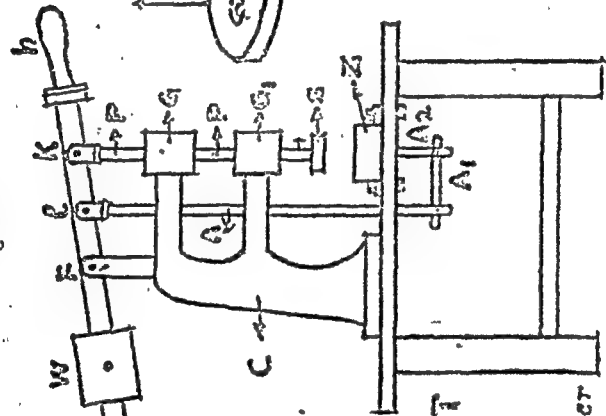
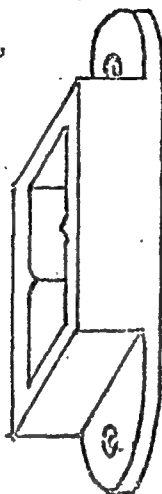


PLATE No 7
चित्र सं० ७
Upper Stamper



Fig. 3

ऊपर का टम्पा
आकृति सं० ३



Die Stock
टम्पा का घर



नीचे का टम्पा

Lower Stamper.

SOAP STAMPING MACHINE.

माचुन पर टम्पा लगाने की मशीन

सुगमता से हिल-डुल सकते हैं। ठप्पे श्वान-मेटल के बने होते हैं। टिकिया पर 'फिनिश' करते हुए जो अक्षर या चित्र या निशान बनाना हो वह ठप्पों पर खुदा रहता है। चित्र में ठप्पे के घर और ऊपर के ठप्पे की स्थिति क्रमशः Z और S द्वारा निर्दिष्ट है।

जिस टिकिया पर ठप्पा लगाना हो उसे ठप्पे के घर में रखकर, ठप्पा-मशीन का लिवर झटके से और जोर से नीचे को दबाते हैं। वस, टिकिया पर ठप्पे के अक्षर, निशान आदि छप जाते हैं और उसकी शकल भी ठप्पे-जैसी हो जाती है। लिवर को ऊपर छोड़ने पर टिकिया ठप्पे के घर में से निकल आती है, क्योंकि सलाख A_2 निचले ठप्पे को ऊपर ढकेल देती है। अब इस टिकिया को हटाकर दूसरी रख देते हैं, और इसी प्रकार ठप्पा लगाते चले जाते हैं। चित्र सं० ७ में आकृति सं० २ व ३ द्वारा ठप्पे के विविध भाग दिखाये गये हैं।

प्यालों में जमें हुए और लड्डू सायुन—बंगाल में यह रिवाज है कि सायुन मिट्टी के प्यालों में जमाकर, उनकी शकल की टिकिया बाजार में बेची जाती है। और गुजरात व बम्बई-प्रान्तों में सायुन के लड्डू-से बनाकर बेचे जाते हैं। जब सायुन की टिकिया बनाकर उनको 'फिनिश' न करना हो, तब यह इस प्रकार बेचा जा सकता है।

प्यालों में जमाना—सायुन में दाना डालने के बाद, उसे बैठने और नमकीन पानी से अलग होने देते हैं। टंडा होने से पहले ही, उसके ऊपर का झाग या तो हटा देते हैं या उसे इस प्रकार हिलाकर सायुन में ही भिटा देते हैं कि नीचे का नमकीन पानी न हिलने पाये। इस दिखाने का यह फायदा भी है कि यदि सायुन में कुछ नमकीन पानी या खार का थोड़ा घना रह गया हो तो वह भी नीचे बैठ जाता है। अब सायुन निकाल कर प्यालों में भर दिना जाता है। दानेदार सायुन को द्रव अवस्था में रखने के लिये उसके नीचे बहुत हलकी आँच दिखाई जाती है। प्यालों में भरने के बाद सायुन की सतह धीरे-धीरे किसी कपड़े आदि से दबा दी जाती है, ताकि कोई बुलबुले बँसकर हों तो निकल

१ भाग ताँवा और १ भाग कलई मिलाकर बनाई हुई एक भातु जिनकी बन्दूकें बनती हैं।

जायँ और टिकिया की सतह साफ आ जावे । ठंडा होने पर साबुन प्यालों में से निकालकर बेचने योग्य हो जाता है ।

लड्डू साबुन-दाना डालने के बाद साबुन कुछ ठंडा होने देते हैं, और ठोस होने से पहले ही, थोड़ा-थोड़ा निकाल कर, एक छत्री पर कपड़ा बिछा उसे गंधते हैं । अगर साबुन में कुछ लाइ बचा हो तो वह या तो छत्री में से छन जाता है या उसे कपड़ा चूस लेता है । इससे साबुन का नमकीन पानी भी निकल जाता है । इस गंधे हुए साबुन के इच्छानुसार छोटे-बड़े लड्डू बांध लेते हैं । कभी-कभी, गंधने के बाद, साबुन को किसी चौकोर साँचे में भी भर देते हैं और जमने के बाद टिकियों पर ठप्पा लगा दिया जाता है ।

परिशिष्ट-(क)

बुद्धि ज्ञातव्य बातें

१. थर्मामीटर दो प्रकार के होते हैं—सेण्टीग्रेड और फारनहाइट । इनमें भेद केवल इनकी डिग्रियों का होता है । (एक तीसरा थर्मामीटर 'रूमर' भी होता है, परन्तु उसका रिवाज केवल जर्मनी में है) सेण्टीग्रेड और फारनहाइट डिग्रियों को एक-दूसरे में बदलने की विधि नीचे लिखी है ।

सेण्टीग्रेड थर्मामीटर में पिघलते हुए बर्फ का ताप मान ० डिग्री और समुद्र की सतह पर उबलते हुए पानी का ताप-मान १०० डिग्री माना जाता है । समुद्र की सतह पर पानी उबलने का ताप-मान इस कारण लिया जाता है कि विविध ऊँचाइयों पर पानी उबलने का ताप-मान विविध होता है । उदाहरणार्थ ऊँचे पहाड़ों पर पानी जल्दी, यानी नीचे ताप-मान पर ही, उबल जाता है । बर्फ पिघलने और पानी उबलने के उक्त ताप-मानों के जो निशान थर्मामीटर पर लगाये जाते हैं, उनके बीच का फासला १०० हिस्सों में बाँट दिया जाता है । वस, वह एक हिस्सा एक डिग्री सेण्टीग्रेड है । जिस थर्मामीटर पर इस हिसाब से निशान लगे हुए हों वह सेण्टीग्रेड कहलाता है, और उससे लिया हुआ ताप-मान इतने डिग्री सेण्टीग्रेड लिखा या बोला जाता है ।

फारनहाइट थर्मामीटर में बर्फ पिघलने का ताप-मान ३२ और समुद्र की सतह पर पानी उबलने का ताप-मान २१२ मानकर डिग्रियों के निशान लगाये जाते हैं । और उससे लिया हुआ तापमान इतने डिग्री फारनहाइट लिखा या बोला जाता है । फारनहाइट थर्मामीटर में, बर्फ पिघलने और पानी उबलने के तापमानों पर, जो निशान लगाये जाते हैं, उनके बीच का फासला १८० हिस्सों में बाँटा रहता है । अतः सेण्टीग्रेड और फारनहाइट की डिग्रियों में ५ व ९ का अनुपात हुआ । और सेण्टीग्रेड की ० डिग्री क्योंकि फारनहाइट की ३२ डिग्रियों के बराबर होती है, इस कारण सेण्टीग्रेड को फारनहाइट में बदलने हुए ३२ से गुणा करके ३२ जोड़ दिया जाता है । इसके विपरीत फारनहाइट डिग्री को सेण्टीग्रेड में बदलना हो तो ३२ घटाकर ५ से गुणा कर दिया जाता है ।

उदाहरणार्थ, ७७ डिग्री फारनहाइट को सेंटीग्रेड में बदलना हो तो यह हिसाब होगा :—

$$(७७ - ३२) \times \frac{५}{९} = \frac{४५ \times ५}{९} = २५ \text{ डिग्री सेंटीग्रेड ।}$$

इससे उल्टा यदि २५ डिग्री सेंटीग्रेड को फारनहाइट में बदलना हो तो यह क्रिया होगी :—

$$\frac{२५ \times ९}{५} + ३२ = ४५ + ३२ = ७७ \text{ डिग्री फारनहाइट}$$

अंग्रेजी में सेंटीग्रेड को उसके आदि-अक्षर C और फारनहाइट को उसके आदि-अक्षर F द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। अतः ऊपर-दिखलायी क्रियाओं का फारमूला (सूत्र-) यह हुआ :—

$$C = (F - ३२) \times \frac{५}{९} \text{ और}$$

$$F = C \times \frac{९}{५} + ३२$$

इन फारमूलों में C की जगह सेंटीग्रेड डिग्री और F की जगह फारनहाइट डिग्री की संख्या लिख देनी चाहिए ।

२. टंकियों आदि बरतनों की समाई नापने के फारमूले :—

क. सीधे चौकोर बरतनों के लिए—

समाई = लम्बाई × चौड़ाई × ऊँचाई । उदाहरणार्थ, ३ फुट लम्बे, २ फुट चौड़े और २ फुट ऊँचे बक्स की समाई $३ \times २ \times २ = १२$ घन फुट हुई ।

ख. गोल नलदार (नलों की आकृति के) बरतन की समाई जानने के लिए—

$$\text{समाई} = \frac{२२}{७} \times \text{व्यास}^२ \times \text{गहराई}$$

उदाहरणार्थ, ७ फुट गहरे और २ फुट व्यास के बरतन की समाई $\frac{२२}{७} \times २२ \times ७ = \frac{२२}{७} \times ४ \times ७ = ८८$ घनफुट हुई

ग. कड़ाहियों आदि अर्ध-गोलाकार बरतनों की समाई जानने के लिए—

$$\text{समाई} = \frac{१}{६} \times \frac{२२}{७} \times \text{गहराई} (\text{गहराई}^२ + ३ \text{ त्रिज्या}^२)$$

इस फारमूला में गहराई, कड़ाही की तली से सतह तक की और त्रिज्या सतह की गोलाई की ली जायगी ।

उदाहरणार्थ, ४ फुट व्यास वाले और ३ फुट गहरे कढ़ाये की समाई

$$\frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 3 (3^2 + 3 \times 2^2) = \frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 3 (9 + 12) =$$

$$\frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times 63 = 33$$

नोट—उपरोक्त सब फारमूलों के अनुसार हिसाब करते हुए, सब नाप फुट, इंच या गज आदि एक ही पैमाने में लेने चाहिए; यह नहीं कि व्यास तो इंचों में नाप लिया और गहराई फुटों में ।

एक घन फुट में ६२.३ पौंड या अन्दाज़न ६.२५ गैलन पानी माता है ।

परिशिष्ट (ख)

हाइड्रोमीटर

द्रवों और नमक के घोलों आदि की घनता (पतलापन या गाढ़ापन) और विशिष्ट गुरुत्व (देखो फुटनोट सं० १ पृष्ठ १४) नापने के यन्त्र हाइड्रोमीटर कहलाते हैं। हाइड्रोमीटर में, थर्मामीटर की तरह, नीचे एक गोली होती है और ऊपर एक कांच की नली पर डिग्रियों के निशान लगे रहते हैं। जब हाइड्रोमीटर को किसी द्रव में डुबोया जाता है तब उस (द्रव) का दबाव यन्त्र की गोली पर पड़ता है, और गोली, द्रव के विशिष्ट गुरुत्व यानी उसके हलकेपन या भारीपन के अनुसार, नीचे या ऊपर चली जाती है। यन्त्र की नली पर लगे हुए डिग्रियों के निशानों और द्रवों के विशिष्ट गुरुत्व में एक खास सम्बन्ध होता है। साबुन बनाने में बोमी और ट्वेडल नामक दो हाइड्रोमीटर प्रयुक्त होते हैं। पहले की डिग्रियों को बोमी डिग्री और दूसरे की डिग्रियों को ट्वेडल डिग्री बोलते हैं। अंग्रेजी में बोमी डिग्री संक्षेप से B_e और ट्वेडल डिग्री T_w लिखी जाती है।

इस परिशिष्ट में दी हुई सूचियों में यह बतलाया गया है कि यदि किसी द्रव या घोल की बोमी या ट्वेडल डिग्री मालूम हो तो उसका विशिष्ट गुरुत्व क्या होगा और उसमें घुला हुआ लवण कितने प्रतिशत होगा। बोमी और ट्वेडल में से जो हाइड्रोमीटर इस्तेमाल किया जाय उसी की डिग्री के अनुसार विशिष्ट गुरुत्व देखना चाहिए; यह नहीं कि डिग्री तो देखी बोमी की और विशिष्ट गुरुत्व देखने लगे ट्वेडल डिग्री के सामने लिखा हुआ।

कॉस्टिक सोडा (हार्स्ट) बोल का विशिष्ट गुरुत्व, बोमी आर ड्वैंडल डिग्री

बोमी	ड्वैंडल	विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)	बोमी	ड्वैंडल	विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)
०	०	१.००	२१	३४.२	१.१७१
१	१.४	१.००७	२२	३६.०	१.१८०
२	२.८	१.०१४	२३	३८.०	१.१९०
३	४.४	१.०२२	२४	४०.०	१.२००
४	५.८	१.०२९	२५	४२.०	१.२१०
५	७.२	१.०३६	२६	४४.०	१.२२०
६	९.०	१.०४५	२७	४६.२	१.२३१
७	१०.४	१.०५२	२८	४८.२	१.२४१
८	१२	१.०६०	२९	५०.४	१.२५२
९	१३.४	१.०६७	३०	५२.६	१.२६३
१०	१५	१.०७५	३१	५४.८	१.२७४
११	१६.६	१.०८३	३२	५७.०	१.२८५
१२	१८.२	१.०९१	३३	५९.४	१.२९७
१३	२०.२	१.१००	३४	६१.६	१.३०८
१४	२१.६	१.१०८	३५	६४.०	१.३२०
१५	२३.२	१.११६	३६	६६.४	१.३३२
१६	२५.०	१.१२५	३७	६९.०	१.३४५
१७	२६.८	१.१३४	३८	७१.४	१.३५७
१८	२८.४	१.१४२	३९	७४.०	१.३७०
१९	३०.४	१.१५२	४०	७६.६	१.३८३
२०	३२.४	१.१६२			

परिशिष्ट [ग]

बाजारी कौस्टिक सोडा (लैम्बोर्न) के एक गैलन लाइ में
वास्तविक शुद्ध कौस्टिक का अनुपात पाँइठों में

डिग्री ट्वैडल	डिग्री बोमी	विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)	७७ ° प्रतिशत ९५.०% कौस्टिक सोडा	७४ ° प्रतिशत ९५.०% कौस्टिक सोडा	७० ° प्रतिशत ९०.०% कौस्टिक सोडा
०	०	१.००			
१	०.७	१.००५	०.०४८	०.०४६	०.०४३
२	१.४	१.०१०	०.०९७	०.०९२	०.०८७
३	२.१	१.०१५	०.१४६	०.१३१	०.१२९
४	२.७	१.०२०	०.१९४	०.१८५	०.१८०
५	३.४	१.०२५	०.२४३	०.२३१	०.२१९
६	४.१	१.०३०	०.२९१	०.२७८	०.२६२
७	४.७	१.०३५	०.३३५	०.३२०	०.३०३
८	५.४	१.०४०	०.३८९	०.३७१	०.३५०
९	६.०	१.०४५	०.४३८	०.४१७	०.३९३
१०	६.७	१.०५०	०.४८६	०.४६१	०.४३८
११	७.४	१.०५५	०.५३६	०.५१०	०.४८३
१२	८.०	१.०६०	०.५८६	०.५५८	०.५२८
१३	८.७	१.०६५	०.६३६	०.६०७	०.५७३
१४	९.४	१.०७०	०.६८०	०.६५३	०.६१७
१५	१०.०	१.०७५	०.७४२	०.७०७	०.६६८
१६	१०.६	१.०८०	०.७८६	०.७४९	०.७०९
१७	११.२	१.०८५	०.८३६	०.७९८	०.७५५
१८	११.९	१.०९०	०.८८६	०.८४५	०.८००
१९	१२.४	१.०९५	०.९३७	०.८९४	०.८४६
२०	१३.०	२.०००	०.९८६	०.९४१	०.८९०

दिग्गो ट्रैक्टर	दिग्गो बोमी	विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)	७७० प्रतिशत ९५.०% कॉस्टिक सोडा	७४० प्रतिशत ९५.०% कॉस्टिक सोडा	७०० प्रतिशत ९०.०% कॉस्टिक सोडा
२१	१३.६	१.१०५	१.०३७	०.९८९	०.९३८
२२	१४.२	१.११०	१.०८७	१.०३७	०.९८१
२३	१४.९	१.११५	१.०३७	१.१२३	१.०२६
२४	१५.४	१.१२०	१.१८७	१.१७५	१.०७१
२५	१६.०	१.१२५	१.२३८	१.१८१	१.११७
२६	१६.५	१.१३०	१.२९६	१.२३७	१.१७०
२७	१७.१	१.१३५	१.३५४	१.२९२	१.२२२
२८	१७.७	१.१४०	१.४१३	१.३५०	१.२७७
२९	१८.३	१.१४५	१.४७०	१.४१३	१.३३७
३०	१८.८	१.१५०	१.५२९	१.४६०	१.३८१
३१	१९.३	१.१५५	१.६००	१.५२८	१.४४५
३२	१९.८	१.१६०	१.६४६	१.५४१	१.४५६
३३	२०.३	१.१६५	१.७०५	१.६२७	१.५३९
३४	२०.९	१.१७०	१.७६४	१.६८४	१.५९३
३५	२१.४	१.१७५	१.८२२	१.७३९	१.६४५
३६	२२.०	१.१८०	१.९०४	१.८१७	१.७१९
३७	२२.५	१.१८५	१.९४२	१.८५३	१.७३३
३८	२३.०	१.१९०	१.९९२	१.८८७	१.८०४
३९	२३.५	१.१९५	२.०५५	१.९६२	१.८५६
४०	२४.०	१.२००	२.१२२	२.०२६	१.९१६
४१	२४.५	१.२०५	२.१३५	२.०८५	१.९७३
४२	२५.०	१.२१०	२.२५२	२.१४७	२.०३३
४३	२५.५	१.२१५	२.३२३	२.२२१	२.०९७
४४	२६.०	१.२२०	२.३९२	२.२८०	२.१६१
४५	२६.४	१.२२५	२.४४४	२.३३८	२.२०६
४६	२६.९	१.२३०	२.५६२	२.४१७	२.२८५
४७	२७.४	१.२३५	२.५९३	२.४७५	२.३४१

दिप्री स्वैच्छ	दिप्री बोमी	विशिष्ट गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)	७७° प्रतिशत ९५.१% कॉस्टिक सोडा	७४° प्रतिशत ९५.६% कॉस्टिक सोडा	७०° प्रतिशत ९०.०% कॉस्टिक सोडा
४८	२७.९	१.२४०	२.६६९	२.५४८	२.४१०
४९	२८.४	१.२४५	२.७३९	२.६१५	२.४७४
५०	२८.८	१.२५०	२.८०९	२.६८१	२.५३६
५१	२९.३	१.२५५	२.८८१	२.७५०	२.६०२
५२	२९.७	१.२६०	२.९५२	२.८१८	२.६६६
५३	३०.२	१.२६५	३.०२०	२.८८६	२.७३०
५४	३०.६	१.२७०	३.०९५	२.९९५	२.७९५
५५	३१.१	१.२७५	३.१७१	३.०२७	२.८६३
५६	३१.५	१.२८०	३.२३७	३.०९०	२.९३२
५७	३२.०	१.२८५	३.३०८	३.१५८	२.९८८
५८	३२.४	१.२९०	३.३८१	३.२२७	३.०५३
५९	३२.८	१.२९५	३.४५२	३.३६४	३.११७
६०	३३.३	१.३००	५.५२४	३.३९४	३.१८२
६१	३३.७	१.३०५	३.६०३	३.४३९	३.२५३
६२	३४.२	१.३१०	३.६८२	३.५१४	३.३२४
६३	३४.६	१.३१५	३.७६०	३.५९३	३.३९५
६४	३५.०	१.३२०	३.८४९	३.६७४	३.४७५
६५	३५.४	१.३२५	३.९१९	३.७४२	३.५३९
६६	३५.८	१.३३०	३.९९७	३.८१६	३.६१०
६७	३६.२	१.३३५	४.०७२	३.८९१	३.६८७
६८	३६.६	१.३४०	४.१५६	३.९६७	३.७५४
६९	३७.०	१.३४५	४.२३२	४.०४२	३.८२४
७०	३७.४	१.३५०	४.३१२	४.११६	३.८९४

परिशिष्ट घ.

तेलों में पूर्ण साबुन-क्रिया [सैपोनिफिकेशन] करने के लिए शुद्ध
कॉस्टिक सोडा और कॉस्टिक पोटाश की प्रति-शतकता

संख्या	तेल या फैट (चिकनाई) का नाम	कॉस्टिक पोटाश की प्रति-शतकता	कॉस्टिक सोडा की प्रति-शतकता
	क. अशुष्क तेल		
१	नारियल तेल	२५ से २६ तक	१८ से १९ तक
२	खाकन तेल	२४.५ से २५ तक	१७.५ से १८ तक
३	भैरोटी तेल	२० से २१ तक	१४.२ से १५ तक
४	मलावार चरबी	१९	१३.६
५	कोकम बटर	१८	१२.७५
६	महुआ तेल	१९.५ से २० तक	१४ से १४.२ तक
७	नीम का तेल	१९ से १९.५ तक	१३.६ से १४ तक
८	कांजिया तेल	१८.५ से १९ तक	१३.२ से १३.६ तक
९	मूहफली तेल	१८.५ से १९ तक	१३.२ से १३.६ तक
१०	एण्डी तेल	१७.५ से १८.२ तक	१२.५ से १२.६ तक
	ख. अर्ध-शुष्क तेल		
१	बिनौलों का तेल	१९ से १९.५ तक	१३.६ से १४ तक
२	तिलों का तेल	१९	१३.६
३	सरसों का तेल	१७ से १८ तक	१२. से १२.७५ तक
	ग. शुष्क तेल		
१	अलसी का तेल	१९ से १९.५ तक	१३.६ से १४
२	कुसुम्भ का तेल	१९	१३.६
३	निगम का तेल	१९	१३.६
४	खसखस का तेल	१९ से १९.७ तक	१३.६ से १४ तक
	घ. बरोजा	१७ से २० तक	१२ से १४ तक

१०० भाग तेल से लगभग १५० भाग दानेदार या ठंडरा हुआ
साबुन बनता है, और यह साबुनसाज़ की प्रति-शतकता कहलाती है।

अखिल भारत ग्राम उद्योग संघ, सगनवाड़ी, वर्धा

प्राप्य पुस्तकोंकी मूल्य सूचि

शर्तें

निम्न लिखित पुस्तकें हमारे यहां मिलती हैं। जो सज्जन किताबें मंगाना चाहें उन्हें चाहिये कि वे उनकी कमत तथा डाक खर्चकी रकम टिकटोंके रूपमें या मनीऑर्डर द्वारा पेशगी भेज दें। पुस्तकें अंग्रेजी, हिन्दी, मराठी और गुजराती इन भाषाओं में हैं। इसलिये ऑर्डर देते समय अंग्रेजीके लिये (अ) हिन्दीके लिये (दि) मराठीके लिये (म), और गुजराती के लिये (गु) ऐसा लिख देना चाहिये। पता, डाकखाना, जिला, स्टेशन आदि साफ लिखें। रजिस्टर पोस्टसे चाहिये हो तो चार आने अधिक भेजें।

कोई भी बुकसेलर एक साथ कम से कम रु० २५/- के हमारे प्रकाशन भेगा-वेंगे तो सुन्दर १५% कमिशन दिया जावेगा। पेकिंग, रेलवे खर्च तथा दोगर चार्ज जिम्मे खराददार। पुस्तकें मंगाने समय रु० १०/- पेशगी भेजने चाहिये और शेष रकम रद्दा. पी. द्वारा वसूल की जावेगी।

जिनके पीछे तारेका चिन्ह (*) है वे हमारे प्रकाशन नहीं हैं। इसलिये उनपर कोई कमिशन नहीं दिया जावेगा।

रास्तेकी किसीभी किस्मकी नुकसानोंके हम जिम्मेदार न होंगे।

१. सामान्य

ग्राम आन्दोलनकी आवश्यकता—

ले. जे. सी. कुमारप्पा [गांधीजीकी प्रस्तावना सहित]

गांधीजी कहते हैं— ग्राम आन्दोलनकी आवश्यकता और स्वरूपद्वाराके संबंधमें जितने कुछ आक्षेप उठाये गये हैं उन सबका श्री. जे. सी. कुमारप्पा ने इस पुस्तकमें जवाब दिया है। ग्रामोंसे प्रेम रखनेवाले हर एक व्यक्तिमें इस बातमें पक्का रखना चाहिये। शक्तियोंकी शंकाएं इसे पढ़ने पर निर्मूल हुए बिना नहीं रह सकतीं। मुझे तो ऐसा लगता है कि नैराश्याका आन्दोलन शुरू होनेके पूर्व ठीक समयपर ग्राम आन्दोलन की आवश्यकता प्रकाशित हुयी है। यह किताब हम विपक्षके मतोंका जवाब देनेकी कोशिश करती है।

	कॉमत	डाक खर्च
पांचवां संस्करण (छप रहा है)	(अ)	
	„ (हिं)	
* (गु)	२-०-०	०-३-०

गांधीवादी अर्थ व्यवस्था और अन्य प्रबंध (अ) १-८-० / ०-२-०

ले. जे. सी. कुमारप्पा

स्थायी समाज व्यवस्था (अ) २-०-० ०-४-०

ले. जे. सी. कुमारप्पा

गांधीजी लिखते हैं—“येशू ख्रिस्तका उपदेश और उनका आचरण” इस पुस्तकके समान डॉ० कुमारप्पाने यह किताबभी जेलमें ही लिखी है। यह पहली पुस्तक जितनी समझनेमें आसान नहीं है। उसका पूरा मतलब समझमें आनेके लिये उसे कमसे कम दो या तीन बार ध्यान पूर्वक पढ़ जाना चाहिये। जब मैंने उसका हस्त लिखित पढ़ना शुरू किया तब मुझे कुतूहल था कि आखिर इस पुस्तकका प्रतिपाद्य विषय क्या होगा। पर पहले ही प्रकरणसे मुझे समाधान मिला और मैं उसे आखिर तक पढ़ गया। ऐसा करनेमें मुझे कोई थकावट नहीं मालूम पड़ी, प्रत्युत कुछ फायदा ही हुआ”

	कॉमत	डाक खर्च
कर्म विज्ञान और अन्य प्रबंध	(अ) ०-१२-०	०-२-०

ले. जे. सी. कुमारप्पा

विज्ञान और तरक्की	(अ) ०-१२-०	०-२-०
-------------------	------------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा

शांति और समृद्धि	(अ) ०-८-०	०-२-०
------------------	-----------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा

खूनसे सना पैसा	(अ) ०-१२-०	०-२-०
----------------	------------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा

योरप-गांधीवादी चष्मेसे	(अ) ०-८-०	०-२-०
------------------------	-----------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा

*आम जनताका स्वराज्य (छप रहा है)

ले. जे. सी. कुमारप्पा

मुद्रास्फीति, उसके कारण और उपाय	(अ) ०-८-०	०-२-०
---------------------------------	-----------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा

ग्रामोंके उत्थानकी एक योजना	(अ) १-८-०	०-२-०
-----------------------------	-----------	-------

ले. जे. सी. कुमारप्पा (छप रही है) (हिं)

	कीमत	टाक स्वर्ण
स्त्रियाँ और ग्रामोद्योग (अ)	०-४-०	०-१-०
ले. जे. सी. कुमारप्पा		

ग्राम उद्योग पत्रिका

अ. भा. ग्राम उ. संघ का मासिक मुखपत्र

वार्षिक चंदा (मय डाक खर्च) (अ) या (२-०-०

पिछले प्राप्य अंक १९३९-४३-४५ प्रति ०-४-०

(अंक अंग्रेजी तथा हिंदीमें मिल सकेंगे)

अ. भा. प्रा. उ. संघ वार्षिक विवरण

१९३८।३९।४०।४१ प्रति पुस्तक (अ) ०-३-० ०-१-०

१९३५।३६।३७।३८।३९।४०।४१ (हि) ०-३-० ०-१-०

४२-४३(अ) (हि) ०-५-० ०-२-०

४४।४५।४६ (अ) ०-५-० ०-२-०

२. खुराक

चावल ... (अ) १-८-० ०-२-०

(हि) ०-१२-० ०-२-०

भारतीय खाद्य पदार्थोंकी उपयुक्तता (अ) ०-१०-० ०-२-०

और उनसे प्राप्त जीवन तत्व (हि) ०-३-० ०-१-०

हमें क्या खाना चाहिये? (अ) (हि) ३-०-० ०-४-०

ले. झ. पु. पटेल

अनाज पीसना (अ) ०-८-० ०-१-०

खुराक-बच्चोंकी पाठ्यपुस्तक (हि) १-०-० ०-२-०

ले. झवेरभाई पटेल

३. उद्योग

तेलघानी— ले. झवेरभाई पटेल (अ) (हि) ३-०-० ०-४-०

तेलकी मिल बनाम घानी (अ) (हि) ०-२-० ०-१-०

(तेलघानीमेंका एक प्रकरण)

ताड़ गुड़— ले. गजानन नाईक (अ) (हि) १-०-० ०-२-०

मधुमक्खी पालन— (हि) (अ) २-१-० ०-२-०

साबुन साजी— ले. के. बी. जोशी (हि) (अ) १-८-० ०-२-०

हाथ कागड़ बनाना— ले. के. बी. जोशी (अ) ४-०-० ०-४-०

(हि) १-८-० ०-३-०

घोती जामा " (छय रही है) (हि)

(एक धोतीमेंसे दो धोतीजामे किस प्रकार बनाये जा सकते हैं इसकी जातकारी इसमें दी गई है । ऐसा करनेसे आधी कीमतमें पाजामा पहनने मिल जाता है)

४. पैमाइश

* मध्यप्रांत सरकारकी औद्योगिक अन्वेषण कमेटीकी रिपोर्ट

[श्री. जे. सी. कुमारप्पाकी सदारतमें]

गांधीजी लिखते हैं— दूसरे परिच्छेदमें जो सर्व साधारण चर्चा है उससे इसकी मौलिकता स्पष्ट होती है और वह यह भी बताती है कि यह रिपोर्ट शीघ्र ही अमलमें आनी चाहिये, फाईलमें केवल पड़ी न रहने देनी चाहिए । कमेटीने सभी उद्योगोंके निस्वत व्यवहार्य सूचनाएँ की हैं । जिज्ञासुओंकी रिपोर्ट मंगाकर अवश्य पढनी चाहिये ।

कीमत डाक खर्च

खण्ड १ भाग १ (पृष्ठ ५०) (छप रहा है)

६०६ देहातोंकी पैमाइशके बाद
सरकारकी की हुई सर्व सामान्य सूचनाएँ

खण्ड १ भाग २ (पृष्ठ १३२)

(अ) १-०-०

०-४-०

चुने हुए दो जिलोंकी पैमाइश
और २४ ग्राम उद्योगोंपर टिप्पणियाँ

खण्ड २ भाग १ (पृष्ठ ४०)

(अ) ०-२-०

०-३-०

जंगल, खनिज और यांत्रिक-शक्ति उत्पादन
के साधनोंके निस्वत सूचनाएँ

खण्ड २ भाग २

(अ) ०-१२-०

०-४-०

खनिज उत्पात्ति, जंगलकी उत्पात्ति और
यांत्रिक-शक्ति उत्पादन साधनोंके चुने
हुए मार्गोंका तथा बाजार, टुलार्ईके
साधन और कर निश्चिति आदिके संबंध में चर्चा

* वायव्य सरहद प्रांतके लिये एक आर्थिक योजना (पृष्ठ ३८)

(पूर्ति सहित)

ले. जे. सी. कुमारप्पा

(अ) ०-१३-०

०-३-०

सर मिर्झा इस्माईल लिखते हैं— प्रांतकी औद्योगिक उन्नतिके लिये जिन सवालोंने चर्चा करना जरूरी था उनपर आपने बहुत ही साफ तौरसे चर्चा की है इसके लिये मैं आपका अभिनन्दन करता हूँ । आपने यह सबाल व्यावहारिक और वास्तविक ढंग से कैसे हल हो सकता है यह बताया है ।

* मातर तालुकाकी पैमाइश— ले. जे. सी. कुमारप्पा

(अ)

२-०-०

०-६-०

